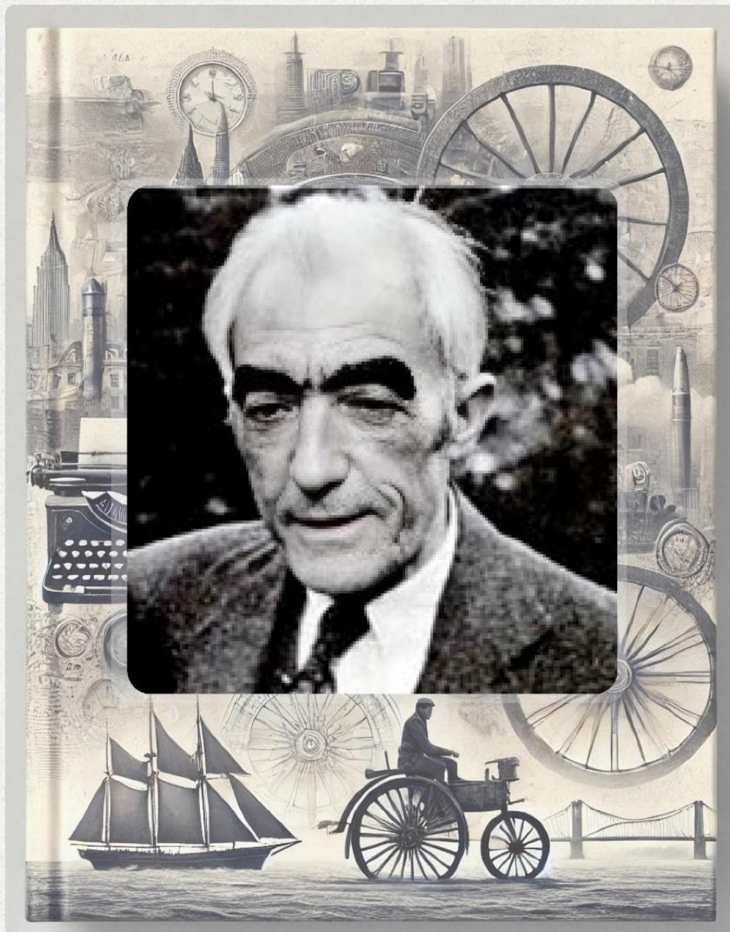
از پارس تا پاریس و فراسوی آن

سیدخلیل ازشاهنشاهی پرشیا
اولین مخترع ایرانی در امریکا



نگارش و تحقیق

فرهاد کاشانی

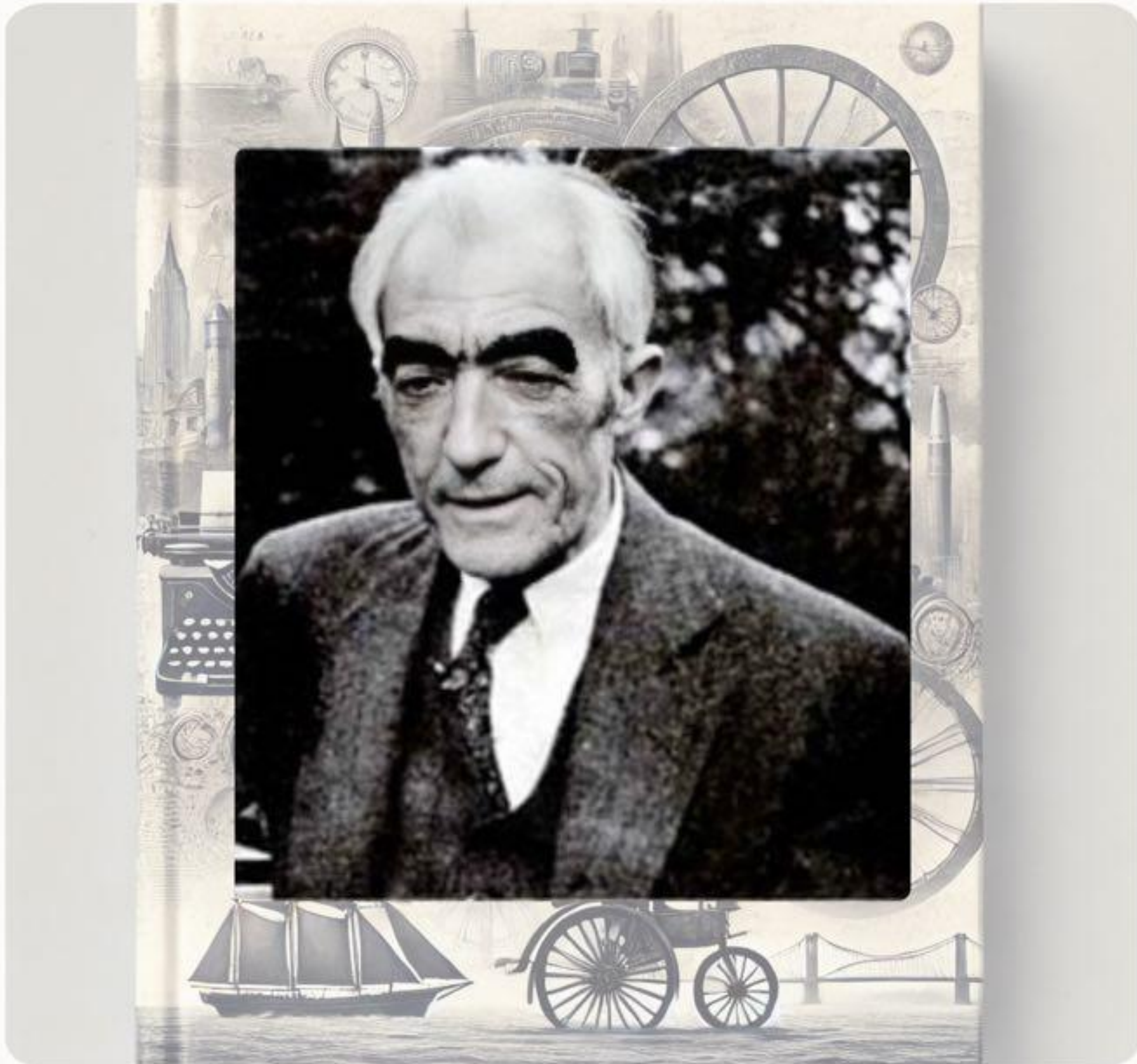
متینه کاشانی و اریانا کاشانی

ترجمه اختراعات ازانگلیسی به فارسی

سعید محمودخانی و سوفی نقدی جیرکل

THE **PERSIAN INVENTOR** OF **NEW YORK**

FROM **PERSIA** THROUGH **PARIS** TO A LEGACY IN **NEW YORK**



Seyed Khalil, A subject of King of Persia

The first Persian Innovator in the USA

By **Farhad Kashani**

Matineh Kashani and **Ariana Kashani**

Translation of Patent Documents to Farsi

By **Saeed Mahmoudkhani** and **Sophie Naghdi Jirkol**

پیشگفتار:

از پارس تا پاریس و فراسو
اولین مخترع ایرانی در آمریکا

"من سید خلیل هستم، از پادشاهی پرشیا"

این‌ها اولین کلماتی بودند که سید خلیل در آستانه ورود به جزیره الیس در نیویورک در سال ۱۹۱۶ بر زبان آورد. مهاجرتی که تا پایان عمر او در سال ۱۹۷۴ ادامه یافت.

آغاز زندگی و نسبت‌های خانوادگی

من از همان زمان کودکی همواره از مادرم در مورد عموی او که در امریکا زندگی می‌کرد و گفته می‌شد که یک مخترع است، شنیده بودم. مادرم حتی به من گفته بود که نام خانوادگی آنها، یعنی رجاییان، توسط عمویش سید خلیل در سال ۱۹۳۵ انتخاب شده؛ زمانی که داشتن نام خانوادگی در ایران توسط رضاشاه اجباری شد. پدربزرگ مادری‌ام با برادرش سید خلیل تماس گرفته و او هم این نام را انتخاب کرده بود و جالب اینکه، سید خلیل خودش هرگز از این نام خانوادگی استفاده نکرد. سال‌ها قبل از آن، زمانی که در سال ۱۹۱۶سید خلیل به آمریکا مهاجرت کرده بود، سید، اسم کوچک و خلیل، نام خانوادگی او شده بود.

سید خلیل در کاشان متولد و بزرگ شده بود. او ایران را در سال ۱۹۱۴ به مقصد پاریس ترک کرده بود. در این سفر به اروپا، سید خلیل که زبان انگلیسی و فرانسه را در طول زمان اقامتش در تهران به خوبی فرا گرفته بود، به عنوان مترجم و همراه، همسر دختر خاله‌اش آقای عبدالرحیم کاشانی (پدربزرگ پدری من) را همراهی می‌کرد.

سفر به ایالات متحده

در سال ۱۹۱۴ و در عصر قاجار، پدربزرگ پدری من، سید عبدالرحیم کاشانی که در آن زمان مالک بزرگترین کلکسیون تمبر ایران بود، تصمیم گرفت برای تجارت تمبر به فرانسه برود و سیدخلیل هم به او پیشنهاد داده بود که در این سفر به عنوان مترجم او را همراهی نماید.



.

تصویری از سید خلیل در کنار سید عبدالرحیم کاشانی در مسیر سفر به پاریس، سال ۱۹۱۴.

سیدخلیل سوار بر دوچرخه و پدربزرگ من سوار بر اسب، خود را به عراق رسانده و از آنجا راهی اروپا شده بودند. آنها به فاصله زمانی بسیار کمی قبل از آغاز جنگ جهانی اول به پاریس رسیدند. پدربزرگ من پس از چند ماه به ایران برمی‌گردد؛ اما سیدخلیل تصمیم می‌گیرد در فرانسه بماند و برای دریافت گرین کارت و مهاجرت به آمریکا اقدام کند.

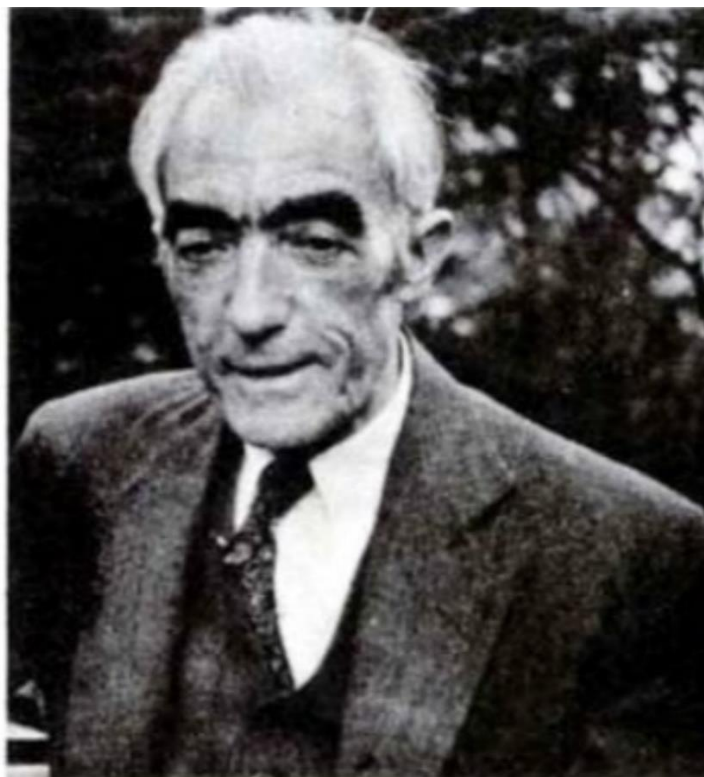
سید خلیل در طول دوسال اقامت خود در پاریس عاشق دختری لهستانی می‌گردد. این دختر به عنوان پرستار راهی جنگ شده و در آنجا کشته می‌شود. بعد از این اتفاق سیدخلیل به خودش قول می‌دهد هرگز با زن دیگری ازدواج نکند، قولی که تا پایان عمر در سال ۱۹۷۴ به آن وفادار ماند.

خاطره دیدار خانوادگی و صفحه گرامافون

در سال ۱۹۷۱، دختر خاله من، پری زنگنه هنرمند و خواننده مشهور فولکلور، همراه با مادرش فخری رجاییان و مادر من پروین رجاییان، تصمیم می‌گیرند برای دیدار با عمو خلیل به نیویورک سفر کنند. خاطرات شیرینی از این دیدار و گفتگو در یادها به جا مانده است. خاطراتی که بازگویی آن‌ها تا دهه‌ها و نسل‌ها بعد، همچنان لبخند را بر لبان فامیل می‌آورد. دختر خاله‌ام پری هنوز به یاد می‌آورد که در این دیدار سید خلیل که از نابینایی وی اطلاعی نداشته با لهجه‌ای جالب، ترکیبی از لهجه کاشی و آمریکایی، به او می‌گوید: « خانم! چشمای شما آزاری دارند؟»

آنها همچنین به یاد می آورند که سید خلیل در آن زمان در ایام بازنشستگی خود بوده و در یک پانسیون اقامت داشته و مسوولان پانسیون او را دکتر خطاب می‌کردند.

خاطره شیرین دیگر برمی‌گردد به سال ها قبل از این دیدار یعنی در دهه‌ی ۵۰ میلادی، هنگامی که تعدادی از اقوام در آمریکا با سید خلیل دیدار کرده بودند و او به آن‌ها صفحه گرامافونی از صدای ضبط شده خود می‌دهد که با خود به تهران بیاورند. همه‌ی فامیل و اقوام در منزل برادر سید خلیل در خیابان ژاله، جمع می‌شوند تا با اشتیاق و هیجان صدای سید خلیل که با همان لهجه جالب ترکیبی کاشی و آمریکایی با آنها سلام و احوالپرسی می‌کرد را بشنوند. این اولین تماس سید خلیل با ایران بعد از چندین دهه دوری بود.



تصویری از سید خلیل در سال ۱۹۷۱.

تحقیق در مورد زندگی سید خلیل

سال ها بعد از فوت سید خلیل، من که علاقه‌مند به تاریخ‌نگاری پیشینه خانوادگی بودم، در حال جمع‌آوری اسناد و عکس‌های خانوادگی، بسیار در مورد زندگی سید خلیل کنجکاو و علاقه‌مند شدم و تصمیم به تحقیق گرفتم. آن زمان ما هنوز به طور مستند نمی‌دانستیم او دقیقا چطور به آمریکا آمده و آیا همانطور که در فامیل می‌گفتند، او رسما یک نابغه مخترع با اختراعات ثبت شده بوده یا خیر؟

من تحقیقات را شروع کردم و خوشبختانه با کمک دخترم توانستیم در مدت کوتاهی مدارک رسمی ثبت ورود سیدخلیل در جزیره الیس نیویورک در سال ۱۹۱۶ و همچنین کارت سربازی داوطلبی او در جنگ جهانی دوم را پیدا کنیم. از این طریق ما از سال و طریق ورود او به آمریکا و همچنین شغل او که بر روی این کارت به عنوان «مخترع مستقل» ثبت شده بود، اطمینان حاصل کردیم. با وجودی که در آن زمان ما هنوز موفق به یافتن اطلاعات بیشتری نشده بودیم، من توانستم از همان اطلاعات در نگارش کتابِ تاریخچه خانوادگی کمک بگیرم. چندین سال بعد از این زمان، ما موفق به یافتن کارت خدمت داوطلبی سید خلیل در جنگ جهانی اول هم شدیم که در آن کارت شغل او به عنوان تکنسین فنی ثبت شده بود.

REGISTRATION CARD

SERIAL NUMBER 2171 — ORDER NUMBER 1675

1 Seyed — Khalil (First name) (Middle name) (Last name)

2 PERMANENT HOME ADDRESS: 41 North 11 th St Newark Essex N.J. (No.) (Street or R. F. D. No.) (City or town) (County) (State)

Age in Years 3 33 — Date of Birth 4 January 1st 1885 (Month.) (Day.) (Year.)

RACE

White	Negro	Oriental	Indian Citizen	Indian Noncitizen
5 X	6	7	8	9

U. S. CITIZEN: Native Born	Naturalized	Citizen by Father's Naturalization Before Registrant's Majority	ALIEN: Declarant	Non-declarant
10	11	12	13	14 X

15 If not a citizen of the U. S., of what nation are you a citizen or subject? Persia

PRESENT OCCUPATION: 16 Machinist — EMPLOYER'S NAME: 17 Eck Dynamo + Motor Co

18 PLACE OF EMPLOYMENT OR BUSINESS: Mill and Main St Bellville Essex N.J. (No.) (Street or R. F. D. No.) (City or town) (County) (State)

NEAREST RELATIVE — Name: 19 Tamar Khalil — Address: 20 Kashan Persia — Mother

I AFFIRM THAT I HAVE VERIFIED ABOVE ANSWERS AND THAT THEY ARE TRUE

P. M. G. O. Form No. 1 (Red) — Seyed Khalil

REGISTRAR'S REPORT 29-2-23-C

DESCRIPTION OF REGISTRANT

HEIGHT: Tall	Medium	Short	BUILD: Slender	Medium	Stout	COLOR OF EYES	COLOR OF HAIR
21 X	22	23	24 X	25	26	27 Brown	28 Black

29 Has person lost arm, leg, hand, eye, or is he obviously physically disqualified? (Specify.) No

30 I certify that my answers are true; that the person registered has read or has had read to him his own answers; that I have witnessed his signature or mark, and that all of his answers of which I have knowledge are true, except as follows:

August Busse (Signature of Registrar)

Date of Registration Sept 12 1918

Local Board for Division No. 11, 603 Orange St. Newark, N.J.

(STAMP OF LOCAL BOARD)

(The stamp of the Local Board having jurisdiction of the area in which the registrant has his permanent home shall be placed in this box.) (OVER)

تصویری از برگه داوطلبی سربازی سیدخلیل در جنگ جهانی اول

REGISTRATION CARD—(Men born on or after April 28, 1877 and on or before February 16, 1897) — ORDER NUMBER

SERIAL NUMBER U 859 — 1. NAME (Print) SEYED (First) (Middle) KHALIL (Last)

2. PLACE OF RESIDENCE (Print) 217 W. 56 ST (Number and street) N.Y.C. (Town, township, village, or city) 19 (County) N.Y. (State)

[THE PLACE OF RESIDENCE GIVEN ON THE LINE ABOVE WILL DETERMINE LOCAL BOARD JURISDICTION; LINE 2 OF REGISTRATION CERTIFICATE WILL BE IDENTICAL]

3. MAILING ADDRESS SAME [Mailing address if other than place indicated on line 2. If same insert word same]

4. TELEPHONE COL 5 - 0693 (Exchange) (Number) — 5. AGE IN YEARS 51 — DATE OF BIRTH MARCH 27 1891 (Mo.) (Day) (Yr.) — 6. PLACE OF BIRTH KASHAN (Town or county) PERSIA (State or country)

7. NAME AND ADDRESS OF PERSON WHO WILL ALWAYS KNOW YOUR ADDRESS MENS RESIDENCE CLUB, 217 W. 56 ST.

8. EMPLOYER'S NAME AND ADDRESS INVENTOR, FREELANCE

9. PLACE OF EMPLOYMENT OR BUSINESS (Number and street or R. F. D. number) (Town) (County) (State)

I AFFIRM THAT I HAVE VERIFIED ABOVE ANSWERS AND THAT THEY ARE TRUE. Seyed Khalil (Registrant's signature)

D. S. S. Form 1 (Revised 4-1-42) (over) 16—21630-2

تصویری از برگه داوطلبی سربازی سیدخلیل در جنگ جهانی دوم

اولین کتاب در مورد زندگی سید خلیل

بعد از سال‌ها، روزی من در طی یک صحبت خودمانی با یکی از همکاران قدیمی خود از دوران کار در hi-tech و سیلیکان ولی، به داستان زندگی پدربزرگم اشاره کردم و او که دستی هم در نویسندگی داشت، بسیار به این تاریخچه علاقه‌مند شده و پیشنهاد نگارش کتابی در مورد زندگی پدربزرگم را داد. این امر آغازی بود بر نگارش کتاب The Stamp Collector که توسط Andrew D Brooks و من نوشته شد. این کتاب در آمازون عرضه شد و البته با وجود نظریات بسیار مثبت، به دلیل تبلیغات محدود هنوز آنطور که باید شناخته نشده است.

دستیابی به اختراعات و میراث سیدخلیل و شناخت بیشتر او از طریق تست ژنتیک

چند سال بعد از نگارش این کتاب، من و یکی از اقوام از طریق وب سایت تست ژنتیک ۲۳& me مستقیما در تماس قرار گرفتیم و جالب اینکه اولین موضوع گفتگوی ما سید خلیل بود.

متینه کاشانی مقدم که سیدخلیل دایی پدر بزرگ او بوده، بر اساس شنیده‌ها و خاطرات خانوادگی علاقه‌مند به تحقیق در مورد او شده بود. با همکاری متینه که مهندس نرم افزار است، ما موفق به یافتن اطلاعاتی بیشتر، از جمله کارت خدمت جنگ جهانی اول او و همچنین ۳۱ اختراع رسمی و ثبت شده سید خلیل شدیم. این یافته، اثبات همه شنیده‌های خانوادگی ما در مورد نبوغ او و اختراعاتی مثل ماشین تایپ فارسی، ماشین ریش‌تراش ، لاستیک ضد پنچری و غیره بود.

در مورد یکی از اختراعات او، زمانی که سید خلیل موفق به اختراع لاستیک ضد پنچری می‌شود، با شوهر عمه من آقای محمود لاجوردی تماس گرفته و در مورد سرمایه‌گذاری روی این اختراع صحبت کرده بودند. آقای لاجوردی از سید خلیل خواسته بود تا زمان بازگشت او به نیویورک صبر کند و اقدامی نکند. اما سیدخلیل قبل از اینکه آقای لاجوردی برسد به دلیل مسائل مالی مجبور به فروش اختراع خود به Firestone می‌شود.

پروژه کتاب

پس از این یافته‌ها و مستندات، ایده‌ی تهیه کتابی آنلاین در مورد زندگی سید خلیل در ذهن ما شکل گرفت تا آغازی باشد برای آشنایی جامعه ایرانی با شخصیت و زندگی او، که در بسیاری از ابعاد، از استعداد و و اختراعات او گرفته، تا مهاجرت پیشگامانه‌اش به ایالات متحده، شرکت در دو جنگ جهانی و سبک زندگی و روحیات او، یک ایرانی منحصر به فرد در زمان خود می‌نماید.

کتابِ پیش روی شما، حاصل تلاش‌های من، دخترم اریانا و خویشاوند من متینه است. ما همچنین به دلیل حجم زیاد مدارک مربوط به اختراعات ثبت شده، زحمت ترجمه آنها از انگلیسی به فارسی را به آقای سعید محمودخانی و خانم سوفی نقدی جیرکل سپردیم.

فرهاد کاشانی

From Persia to Paris and Beyond

The Story of the First Persian Inventor in the USA

"My name is Seyed Khalil, the subject of the King of Persia."

These were the first words Seyed Khalil uttered upon arriving at Ellis Island, New York, in June 1916. His migration to the US, which became permanent, lasted till his death in 1974.

Before coming to the US, Seyed Khalil had left Persia (Became known as IRAN in 1935) for Paris in 1914, just before WWI. He spent two years in Europe before making his way to the United States.

Early Life and Family Connection

From a young age, I always heard from my mother that her uncle lived in the U.S. and was an inventor. She even had told me that their last name, Rejaian/Redjaian/Rejayan had been chosen by him, Seyed Khalil, in 1935 when having a last name became mandatory in Iran/Persia by King Reza's order. Interestingly, Khalil picked this name for the entire family while living in the U.S. and he never used it himself because when he migrated to the U.S.in 1916 Seyed became his first name and Khalil became his last name.

Seyed Khalil was born and raised in Kashan. He left Persia in 1914 to accompany his boss and cousin's husband Mr. Abdulrahim Kashani (my paternal grandfather) to Europe as his translator. He had learned French and English during his stay in Tehran.

The Journey to the United States

In 1914 and during the Qajar Dynasty, when my paternal grandfather Abdulrahim Kashani, who had the largest collection of stamps in Persia, decided to travel to France to trade some stamps, Seyed Khalil offered to travel with him and be his translator.



1914

Location: unknown
Occasion: Abdulrahim Kashani traveling to Paris with Seyed Khalil (Redjaian)

With Seyed Khalil on a bicycle and my grandfather on a horse or mule they travelled to Iraq and then to Europe. They arrived in Paris just before the start of WWI. My grandfather returned back to Iran after a few months but Seyed Khalil decided to stay and apply for Green Card to move to the U.S.

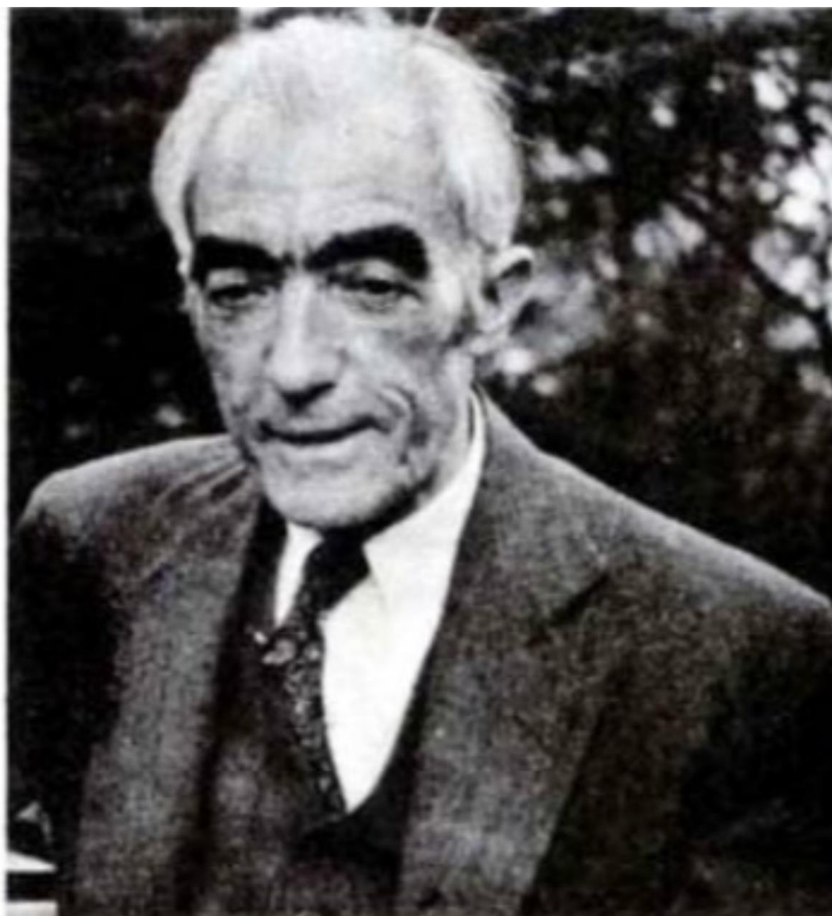
During his two years in Paris he fell in love with a Polish nurse who was summoned to the war front and was killed there. Seyed Khalil had promised to her that if anything happens to her he would never get married to another woman and he did not and kept his promise until his death in 1974.

Family Visit the Memorable Audio Recording

In 1971, my cousin, Pari Zanganeh, the renowned blind folklore singer, with her mother Fakhrie Rejaian, and my mother Parvin Rejaian decided to visit the now retired Seyed Khalil in New York.

Sweet memories of that visit remained with them specially when Seyed Khalil, unaware of my cousin"s blindness, asked her in his Kashi /American accent" Ma'am are your eyes bothering you?" They also remembered the hotel receptionist calling him "Doc".

Another cherished memory dates back to the 1950's when he sent an audio recording through some relatives who had just visited him. This was his first contact after many decades. The entire family gathered at his brother's house to listen to his recording and his cute Kashi/American accent. He greeted them warmly. This moment was a touching reminder of his presence.



Seyed Khalil in 1971.

Discovering More About Seyed Khalil's Life

Many years after Seyed Khalil's passing I became the historian of our family. When gathering the pictures and stories I became more determined to learn more about him. We did not know how he came to the U.S and when and was he a real inventor? If so, what did he invent?

I solicited my daughter's help. In no time she found Seyed Khalil's registration in Ellis Island and his WWII military service volunteer card. So now I had the date June 1916 and on that card his job was mentioned as a "Freelance Inventor", bingo!

Unfortunately, this is all we could find at that time, but that helped me a lot in writing our family history book. Later on, my distant cousin, Matineh Kashani found a lot more including his WWI registration card where his job was listed as a machinist.

REGISTRATION CARD

SERIAL NUMBER 2171 ORDER NUMBER 1675

Seyed Khalil

PERMANENT HOME ADDRESS: 41 North 11th St Newark Essex N.J.

Age in Years: 33 Date of Birth: January 1st 1885

RACE: White X

ALIEN: Non-declarant X

If not a citizen of the U. S. of what nation are you a citizen or subject? Persia

PRESENT OCCUPATION: Machinist EMPLOYER'S NAME: Eck Dynamo & Motor Co

PLACE OF EMPLOYMENT OR BUSINESS: Mill and Main St Belleville Essex N.J.

NEAREST RELATIVE: Mother, Name: Tamar Khalil, Address: Kashan Persia

I AFFIRM THAT I HAVE VERIFIED ABOVE ANSWERS AND THAT THEY ARE TRUE

REGISTRAR'S REPORT 29-2-23-C

DESCRIPTION OF REGISTRANT

HEIGHT: Tall X BUILD: Slender X COLOR OF EYES: Brown COLOR OF HAIR: Black

29 Has person lost arm, leg, hand, eye, or is he obviously physically disqualified? (Specify.) no

30 I certify that my answers are true; that the person registered has read or has had read to him his own answers; that I have witnessed his signature or mark, and that all of his answers of which I have knowledge are true, except as follows:

August Busse

Date of Registration Sept 12 1918

Local Board for Division No. 11 603 Orange St. Newark N.J.

Seyed Khalil registration card for World War I

REGISTRATION CARD—(Men born on or after April 28, 1877 and on or before February 16, 1897)

SERIAL NUMBER U 859 | 1. NAME (Print) SEYED KHALIL | ORDER NUMBER

2. PLACE OF RESIDENCE (Print) 217 W. 56 ST N.Y. Q 19 N.Y.

[THE PLACE OF RESIDENCE GIVEN ON THE LINE ABOVE WILL DETERMINE LOCAL BOARD JURISDICTION; LINE 2 OF REGISTRATION CERTIFICATE WILL BE IDENTICAL]

3. MAILING ADDRESS SAME

4. TELEPHONE COL 5 - 0693

5. AGE IN YEARS 51 DATE OF BIRTH MARCH 27 1891

6. PLACE OF BIRTH KASHAN PERSIA

7. NAME AND ADDRESS OF PERSON WHO WILL ALWAYS KNOW YOUR ADDRESS MENS RESIDENCE CLUB, 217 W. 56 ST.

8. EMPLOYER'S NAME AND ADDRESS INVENTOR, FREELANCE

9. PLACE OF EMPLOYMENT OR BUSINESS

I AFFIRM THAT I HAVE VERIFIED ABOVE ANSWERS AND THAT THEY ARE TRUE. Seyed Khalil

D. S. S. Form 1 (Revised 4-1-42) (over)

Seyed Khalil registration card for World War II

Inventions and Legacy

Later, in a casual conversation with my colleague from high-tech and Silicon Valley years, he became interested in my grandfather’s life. Being a writer on the side he suggested that we write a book about my grandfather. That became a starter for the book “The Stamp Collector” written by Andrew D

Brooks and me. It is offered on Amazon. While the reviews are highly positive, sales have not picked up as expected.

Reconnecting through Genetic Testing

Years later through genetics testing via 23andMe I connected with a distant relative, Matineh Kashani Moghadam whose great uncle was also Seyed Khalil. Matineh, a software engineer, helped us discover all 33 registered inventions of Seyed Khalil. Those patents proved the rumors about his inventions on Persian typewriter, electric shaver, run flat tires etc. were all true.

When he invented the run-flat tire, he reached out to my uncle, Mr. Mahmoud Ladjevardi, seeking investment in his product. Mr. Ladjevardi asked him to wait until he returned to New York. However, due to pressing financial needs, Khalil sold the invention to Firestone before my uncle arrived.

The Book Project

Following these findings and documents, the idea of creating an online book about the life of Seyed Khalil took shape in our minds. This book aims to introduce the Iranian community to his personality and life—a life that, in many aspects, from his talents and inventions to his pioneering immigration to the United States, participation in two World Wars, lifestyle, and character, represents a unique Iranian of his time.

The book before you is the result of the efforts of myself, my daughter Ariana, and my relative Matineh. Additionally, due to the extensive volume of documents related to registered inventions, we entrusted the task of translating them from English to Farsi to Mr. Saeed Mahmoudkhani and Ms. Sophie Naghdi Jirkol.

Farhad Kashani

سخن مترجمان:

اثر حاضر ترجمه‌ای خاص و متفاوت برای هر دوی ما بود، زیرا که در حین ترجمه‌ی هر فایل از اختراعات سید خلیل، دلیلی مضاعف بر غرورمند شدن و افتخار کردن به مردمان گرانقدر کشور خود، چه افراد بزرگی که دیگر در بین ما نیستند و چه عزیزان بلندمرتبه‌ی در قید حیات، یافتیم.

سیدخلیل همانند خیلی از مردان بزرگ تاریخ، گمنام مانده بود، فردی که با وجود آنکه بسیاری از اختراعاتش هم اکنون به همان شکل اولیه خود مورد استفاده قرار می‌گیرند و بسیاری دیگر از آنها، شالوده‌ی اختراعات دیگران شده و بعد از تکامل‌های لازم تبدیل به ابزارآلاتی شدند که در جهان امروز استفاده می‌گردند، اما متاسفانه نامی از ایشان در جایی برده نشد.

در کنار تمامی ویژگی‌های ممتاز این مجموعه از اختراعات، نکته‌ای که توجه هر دوی ما را به خود جلب کرد، حس غروری بود که سید خلیل با نحوه‌ی معرفی خود در ابتدای اختراعات US1291922، US1389764، US1403329و US1512470 و ابراز می‌کند، حسی که بی شک برای هر خواننده ایرانی به خوبی قابل لمس خواهد بود. البته این بخش از متن که در زیر آورده شده، بدلیل ثابت نگه داشتن شیوه‌ی ترجمه از نگاه سوم شخص، در متن اصلی کتاب آورده نشده است.

:US1291922

«به اطلاع همه کسانی که ممکن است این موضوع به آن‌ها مربوط باشد:

بدین‌وسیله اعلام می‌دارم که من، سید خلیل، یکی از اتباع شاهنشاهی ایران و ساکن نیوآرک، در شهرستان اسکس و ایالت نیوجرسی، اختراعاتی جدید و مفید در زمینه بهبود ماشین‌های حفاری انجام داده‌ام، که شرح آن در ادامه ارائه می‌شود.»

:US1389764

«به اطلاع همه کسانی که ممکن است این موضوع به آن‌ها مربوط باشد:

بدین‌وسیله اعلام می‌دارم که من، سید خلیل، یکی از اتباع پادشاه ایران و ساکن نیوآرک، در شهرستان اسکس و ایالت نیوجرسی، اختراعاتی جدید و مفید در زمینه بهبود وسایل نقلیه موتوری انجام داده‌ام، که شرح آن در ادامه ارائه می‌شود.»

:US1403329

«به اطلاع همه کسانی که ممکن است این موضوع به آن‌ها مربوط باشد:

بدین‌وسیله اعلام می‌دارم که من، سید خلیل، از پاریس، فرانسه، و پیش‌تر ساکن تهران، ایران، یکی از اتباع شاهنشاهی ایران، اختراعاتی جدید و مفید در زمینه بهبود ماشین‌های تحریر داشته‌ام،که شرح آن در ادامه ارائه می‌شود.»

:US1512470

«به اطلاع همه کسانی که ممکن است این موضوع به آن‌ها مربوط باشد:

به آگاهی می‌رسانم که من، سید خلیل، یک تبعه شاهنشاهی ایران و ساکن نیوارک، در شهرستان اکس و ایالت نیوجرسی، اختراعات جدید و مفیدی در زمینه دستگاه‌های نگهداری و تحویل سکه یا پول خرد انجام داده‌ام که مشخصات زیر را شامل می‌شود.»

در ترجمه‌ی حاضر تلاش شد تا با حفظ یکپارچگی کل مجموعه، هر اختراع به صورت مستقل ترجمه گردد و برای اجتناب از پراکندگی، اختراعات تحت عناوینی اصلی و به ترتیب تاریخ ثبتشان، فصلبندی شدند تا مطالعه‌ی آن برای خوانندگان آسانتر گردد.

امید است با این اثر بتوانیم، نام سید خلیل را به عنوان یک ایرانی متعصب و بزرگ، به همگان، علی الخصوص مردم عزیز سرزمینمان، بشناسانیم.

سوفی و سعید

Translators' Note:

The present work has been a unique and different translation experience for both of us. While translating each file of Seyyed Khalil's inventions, we found yet another reason to feel pride and admiration for the invaluable people of our nation—both those great figures who are no longer among us and those esteemed individuals still living.

Like many great men in history, Seyyed Khalil remained largely unknown. Despite the fact that many of his inventions are still used in their original form and others served as the foundation for subsequent inventions that, after necessary refinements, have become tools utilized in today's world, his name, unfortunately, has not been properly recognized or celebrated.

Amid all the exceptional qualities of this collection of inventions, one aspect that captured both our attention was the sense of pride Seyyed Khalil expressed through the way he introduced himself in the preambles of patents US1403329, US1512470, US1389764, and US1291922—a sentiment that will undoubtedly resonate deeply with every Iranian reader.

In this translation, we strived to preserve the coherence of the entire collection, while translating each invention independently. To avoid fragmentation, the inventions were categorized under main headings and organized chronologically by their registration dates, making it easier for readers to study them.

We hope that through this work, we can introduce Seyyed Khalil as a dedicated and great Iranian to everyone, especially to the dear people of our homeland.

Sophie and Saeed

فهرست

فصل اول: تایرها

فصل دوم: ماشین تحریر

فصل سوم: دورنگار

فصل چهارم: نگهدارنده سکه

فصل پنجم: سایر اختراعات

فصل اول

تایرها

تایر پنوماتیک

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۰ آوریل ۱۹۴۷ میلادی
۲۰ فروردین ۱۳۲۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۰ اکتبر ۱۹۵۰ میلادی
۱۸ مهر ۱۳۲۹ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۵۳۰ و۷۴۰
شماره ثبت: ۸۰۸ و۵۲۴ و۲

مقدمه:

تایرهای بادی از اجزای حیاتی خودروها هستند که عملکرد آن‌ها به طور مستقیم بر ایمنی و کارایی خودرو تأثیر می‌گذارد. با این حال، یکی از چالش‌های همیشگی در این حوزه، پنچری و آسیب‌های ناشی از آن است که می‌تواند منجر به کاهش کنترل خودرو و خطرات جدی شود. این اختراع نوآورانه، با هدف افزایش ایمنی و کارایی تایرهای بادی طراحی شده است و به کارگیری چند تیوب مستقل در یک محفظه را ممکن می‌سازد. با استفاده از یک محافظ حلقوی خاص، این طراحی نه تنها از انبساط بیش از حد تیوب‌ها جلوگیری می‌کند، بلکه امکان استفاده از تایر را حتی در صورت ترکیدن یکی از تیوب‌ها فراهم می‌آورد. این نوآوریِ کاربردی، گامی مهم در بهبود فناوری تایرها و کاهش خطرات مرتبط با آن می‌باشد.

شرح اختراع:

اختراع حاضر مربوط به بهبودهایی در تایرهای بادی[۱] است؛ و به طور ویژه برای تطبیق چندین تیوب باد شده در محفظه‌ی این تایرها اشاره دارد؛ به طوری که به عنوان مثال، پنچری یا سوراخ شدن یکی از آنها منجر به تخلیه‌ی محفظه نشود. این یک واقعیت است که لاستیک یک تیوب بادی کمترین مقاومتی را در برابر هوای فشرده دارد. به عنوان مثال اگر یک تیوب بادیِ فشرده از محفظه و رینگ موجود در اطرافش جدا شود، به سرعت می‌تواند منبسط شود تا به نقطه‌ای برسد که منفجر گردد و بترکد. بنابراین این محفظه و رینگ هستند که از انبساط بیش از حدِ داخلیِ تیوب بادی جلوگیری می‌کنند. بنابراین اگر چندین تیوب، به عنوان مثال دو تیوب، در یک محفظه وارد شوند، هنگامی که باد می‌شوند ممکن است نتوانند بخش‌های معینی از این محفظه را اشغال کنند.

برای اینکه دو یا چند تیوب وقتی که باد می شوند بتوانند بخش‌های از پیش تعیین شده‌ی مشخصی از حجم داخلی یک محفظه را اشغال کنند، یک المان حلقوی غیربادی ابداع شد که در اینجا "محافظ"[۲] نامیده می‌شود. این محافظ می‌تواند از چندین جز تشکیل شده باشدکه هر یک از آنها قطر کوچکتری از قطر محفظه دارند.

همانطور که در طرح‌های پیوست نشان داده شده، محافظ به شکل یک حلقه چندلایه یا ترکیبی است که این لایه‌ها می‌توانند از مواد فلزی یا غیر فلزی تشکیل شوند. این محافظ در محفظه‌ی مذکور قرار گرفته و قفل می‌شود. این لایه‌ها دارای اعضای پارچه‌ای هستند که جلوی تماس فیزیکی تیوب‌ها با حلقه ترکیبی را می‌گیرند.

هنگامی که یکی از حلقه‌های محافظ ترکیبی درون محفظه قرار می‌گیرد، قسمت داخلی این محفظه را به دو بخش تقسیم می‌کند که در اینجا به ترتیب "محفظه‌ی اصلی"[۳] و "محفظه‌ی دوم"[۴] نامیده خواهند شد. محفظه‌ی اصلی فضای بین این محافظ و رینگ بوده و محفظه‌ی دوم فضای بین محافظ و سطح داخلی رویه‌ی(آج) این محفظه می‌باشد. ارتباط بین اندازه محفظه‌ی اصلی و دوم به قطر حلقه محافظ بستگی دارد. هر چه قطر این حلقه بزرگتر باشد، اندازه محفظه‌ی اصلی نیز بزرگتر و به تبع آن اندازه محفظه‌ی دوم نسبتاً کوچکتر خواهد بود.

[۱] Pneumatic Tires
[۲] Shield
[۳] Primary Chamber
[۴] Secondary Chamber

حلقه ترکیبی از تعداد زیادی حلقه فنری تشکیل شده است که پس از قرار گرفتن در محفظه به هم قفل شده‌اند. اولین عضو پارچه‌ای به لایه‌ی بیرونی حلقه‌ی محافظِ ترکیبی (این لایه بزرگترین قطر را دارد) متصل شده و بر روی لبه‌های حلقه‌ی مذکور کشیده شده و بر روی دیوار داخلی محفظه‌ی اصلی قرار داده می‌شود، به گونه ای که که وقتی به طور معمول در محفظه قرار داده می‌شود، لبه‌های پارچه به طور قابل توجهی با لبه‌های محفظه تراز بوده و قطر داخلی محفظه را محدود می‌کند. عرض حلقه ترکیبی به گونه‌ای است که لبه‌های حلقه، با پارچه میان آنها، با دیوار داخلی محفظه در تماس قرار می‌گیرند. یک حلقه‌ی پارچه‌ای به لایه داخلی حلقه ترکیبی متصل شده و فراتر از لبه‌های رینگ کشیده شده تا با اولین عضو پارچه‌ای مورد نظر در تماس باشد.

اگر دو تیوب با اندازه مناسب به طور جداگانه در هر یک از محفظه‌ها قرار گیرند و تایر بر روی یک رینگ نصب گردد، این تیوب‌ها به راحتی می‌توانند باد شوند. تیوب اصلی (تیوب موجود در محفظه‌ی اصلی) توسط حلقه پارچه‌ای که به لایه‌ی داخلی حلقه‌ی ترکیبی متصل شده است، محدود خواهد شد. این لایه‌ی داخلی توسط بخش‌هایی از عضو پارچه‌ای که به لایه بیرونی حلقه در نقاطی که بر روی دیواره‌های محفظه در محفظه‌ی اصلی قرار داشته، محدود می‌شود؛ البته این امر بیشتر توسط رینگ انجام می‌گردد. تیوب دوم توسط بخشی از عضو پارچه‌ای که به لایه‌ی بیرونی حلقه‌ی محافظ متصل شده و همچنین توسط بخشی از سطح داخلی محفظه که توسط حلقه‌ی ترکیبی پوشانده شده، محدود خواهد شد. بنابراین هر یک از دو سطح محافظ مذکور، انبساط تیوب درون خودش را محدود می‌کنند؛ همانطور که محفظه‌ی عنوان شده انبساط تیوب درونیِ خود را محدود می کند. به دلیل اینکه عرض حلقه محافظ ترکیبی به گونه‌ای است که با دیوار داخلی محفظه در تماس می‌باشد، با توجه به ضخامت‌های عضو پارچه‌ای بینشان، حلقه در مرکز محفظه قرارمی‌گیرد؛ به طوری که نیازی به مراحل دیگری برای اطمینان از تعادل حلقه در آن وجود ندارد. این امر از آن جهت اهمیت دارد که اگر تایرها کاملاً متعادل نباشند مشکلاتی در رانندگی، به ویژه در سرعت‌های بالا، به وجود می‌آید.

هنگامی که تیوب‌ها در محفظه قرار داده می‌شوند، بخاطر عرض حلقه‌ی بینشان، بین تیوب‌ها و حلقه‌ی مذکور یک تعادل اولیه به دست می‌آید. باد شدن تیوب‌ها به دلیل اینکه محافظ تحت تأثیر فشار هوای ناشی از هر یک از تیوب‌ها در تمام جهات قرار می‌گیرد، این تعادل را حفظ می‌کند.

مونتاژ تایر بادی موردنظر بهتر است به ترتیب زیر انجام شود:

ابتدا تیوب دوم در محفظه قرار گیرد. سپس لایه‌ی بیرونی یا بیرونی‌ترین حلقه‌یِ حلقه‌ی ترکیبی با پارچه محفظه‌ی دوم جاگذاری می‌گردد به طوری‌که با تیوب دوم و با دیوار داخلی محفظه‌ی دوم در تماس باشد تا در محفظه باز شود. پس از آن لایه‌ی داخلی حلقه ترکیبی قرار داده شده و با لایه‌ی اول قفل و درهم‌تنیده می‌شوند. سپس پارچه محفظه‌ی اصلی به آرامی با سطح لایه‌ی داخلی در تماس قرار می‌گیرد، و در نهایت تیوب اصلی در محفظه گنجانده شده و سپس محفظه روی رینگ نصب می‌شود.

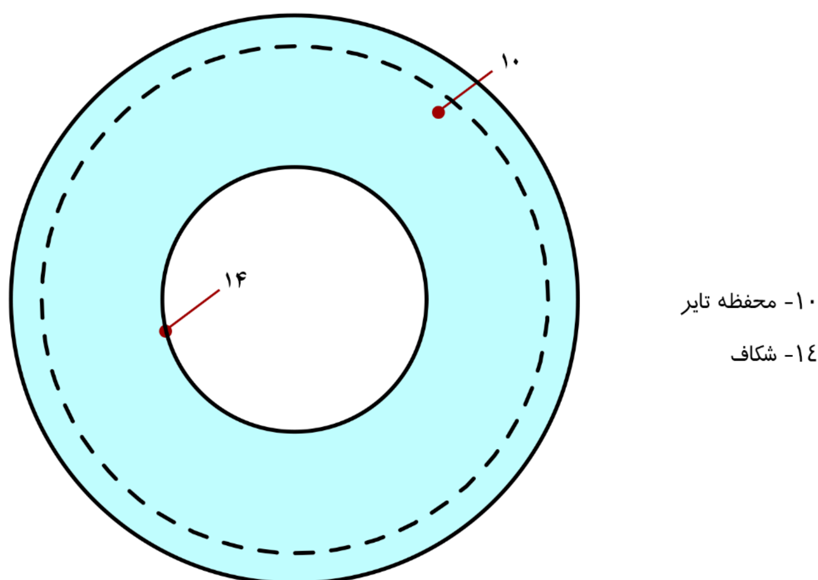
بعد از مونتاژ محفظه، تیوب‌ها یکی پس از دیگری یا به طور همزمان باد می‌شوند. ترتیب باد شدن تیوب‌ها مهم نیست و هیچ تفاوتی ایجاد نمی‌کند، به دلیل اینکه حلقه ترکیبی دارای کناره‌هایی است که با دیوار داخلی محفظه تماس دارند (با پارچه موجود در بینشان) و قابل جابه‌جایی نیست. در صورت تمایل تیوب اصلی می‌تواند قبل از باد شدن تیوب دوم باد شود.

اکنون می‌توان دید که یکی از این دو تیوب ممکن است بترکد در حالی که تیوب دیگر بدون مشکل باقی می‌ماند. به عنوان مثال اگر تیوب دوم بترکد تایر به طور کامل "تخت" نخواهد شد؛ زیرا تیوب اصلی محفظه را پشتیبانی می‌کند. اندازه‌ای که تایر می‌تواند"تخت" شود به قطر نسبی تیوب‌های اصلی و دوم که توسط قطر محافظ تعیین می‌شود، بستگی دارد.

یک خودرو که یک چرخ آن دارای شعاع کوچکتری نسبت به چرخ دیگر آن باشد، همچنان می‌تواند کار کند؛ به ویژه زمانی که سرعت آن کاهش پیدا می‌کند. به عبارت دیگر ترکیدن تیوب دوم به جای توانایی انجام رانندگی، بر سرعت خودرو اثر دارد.

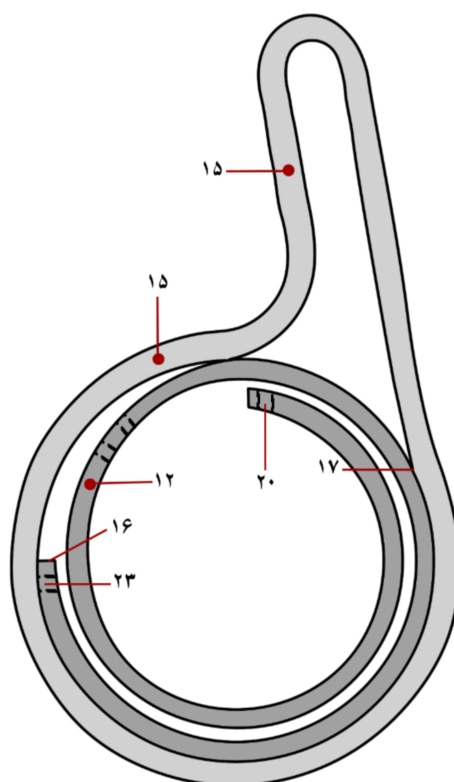
علاوه‌براینکه محافظ حلقه‌ی ترکیبی این اجازه را می‌دهد تا هر یک از این تیوب‌ها به‌طور مناسب باد شوند و تعادل را حفظ کنند، یک وظیفه مهم دیگر هم دارد و آن محافظت از تیوب اصلی برای جلوگیری از سوراخ شدن و پنچری است.

اجزا و مزایای دیگر این اختراع برای کسانی که در این حرفه ماهر هستند در مشخصات زیر و طرح‌های پیوست قابل مشاهده خواهد بود. با توجه به طرح‌ها داریم:



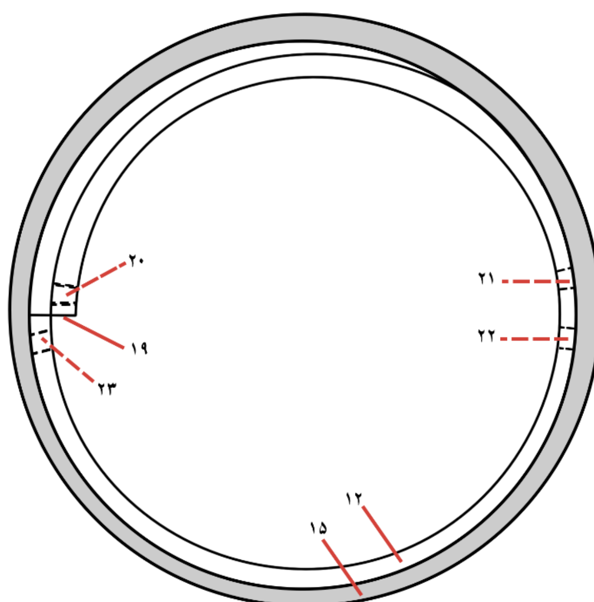
تصویر ۱ نمای جانبی یک محفظه.

تصویر ۱، نمای جانبی از یک محفظه است که در آن محافظ حلقه‌ی ترکیبی جدید و بهبود یافته و تیوب‌های داخلی اصلی و دوم قرار داده می‌شوند.



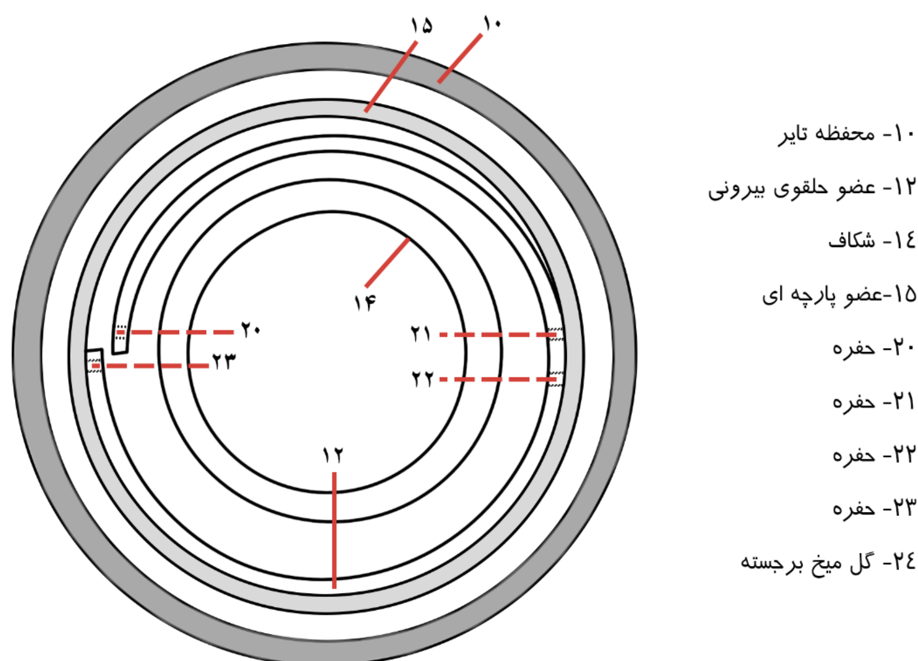
تصویر ۲ نمای از بالای لایه‌ی بیرونی حلقه ترکیبی.

تصوییر ۲، نمای از بالای حلقه‌ی بیرونی یا لایه‌ی بیرونی حلقه ترکیبی با یک عضو پارچه‌ای می‌باشد که به یک بخش تقریباً قوسی از سطح بیرونی آن چسبیده است. در این تصویر، لایه‌ی حلقوی به صورت مارپیچی پیچیده شده است تا قطر آن کاهش یافته و بتواند وارد محفظه شود ؛



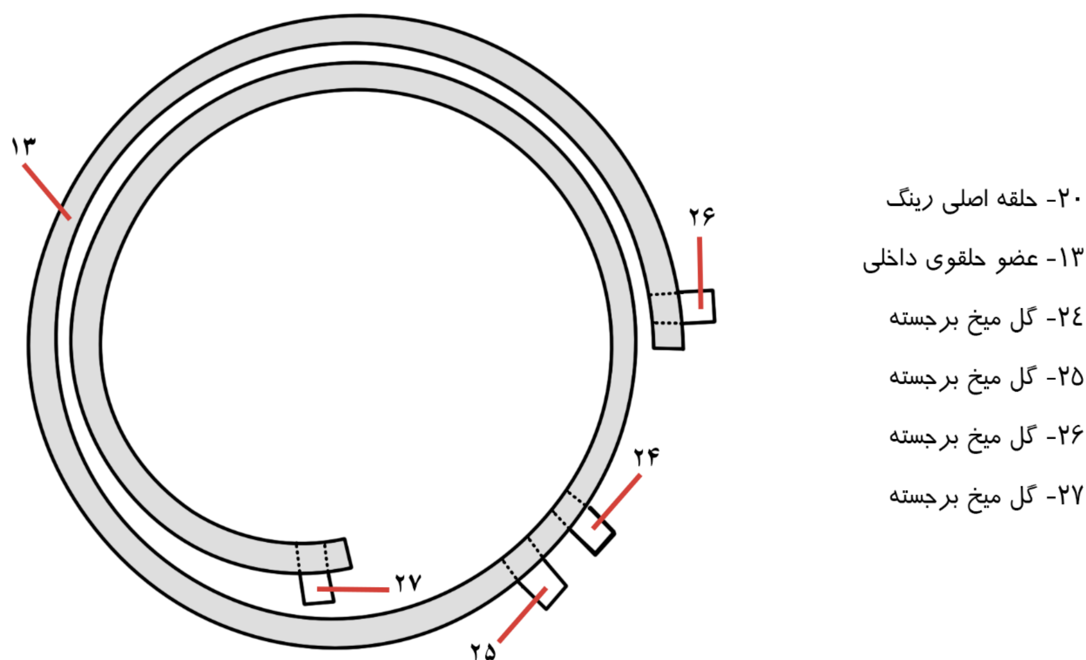
تصویر ۳ نمایی از بالای لایه‌ی حلقوی بیرونی.

تصویر ۳، نمایی از بالای لایه‌ی حلقوی بیرونی را تا نقطه‌ای نشان می دهد که قسمت‌های انتهایی آن در حال قرار گیری در شرایط انتها-به-انتها با یکدیگر هستند(دو سر حلقه به هم می‌رسند). این اتفاق زمانی رخ می‌دهد که لایه‌ی نشان داده شده در در این تصویر به صورت مارپیچی پیچیده شده و در جایگاهش در محفظه قرار داده شود (شکل ۱).



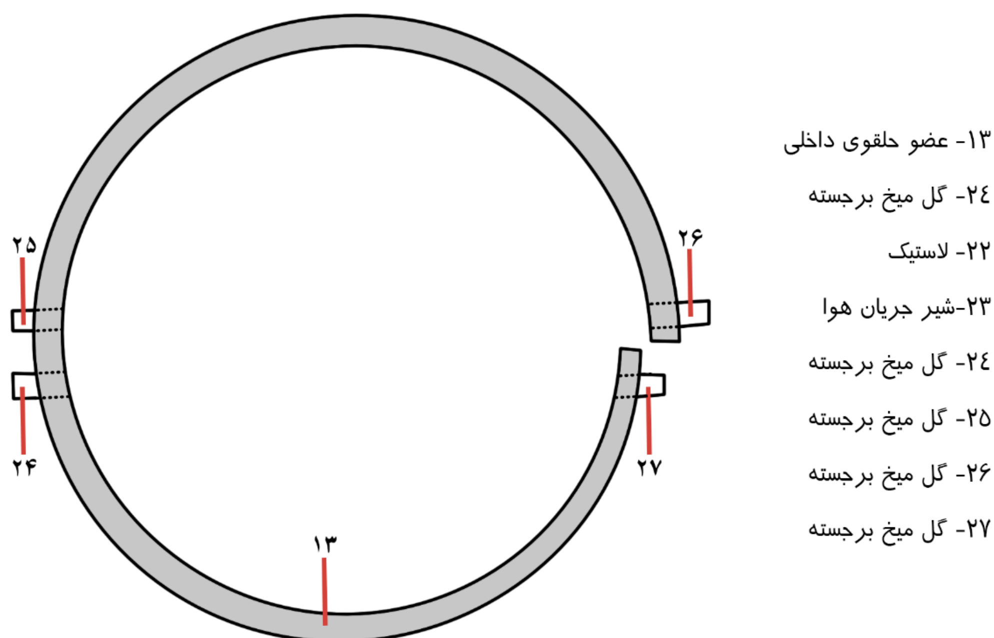
تصویر ۴، یک نما از مقطع محفظه.

تصویر ۴، یک نما از مقطع محفظه را نشان می‌دهد که لایه‌ی بیرونی به طور قابل ملاحظه‌ای در موقعیت نشان داده شده در شکل ۳ قرار دارد؛



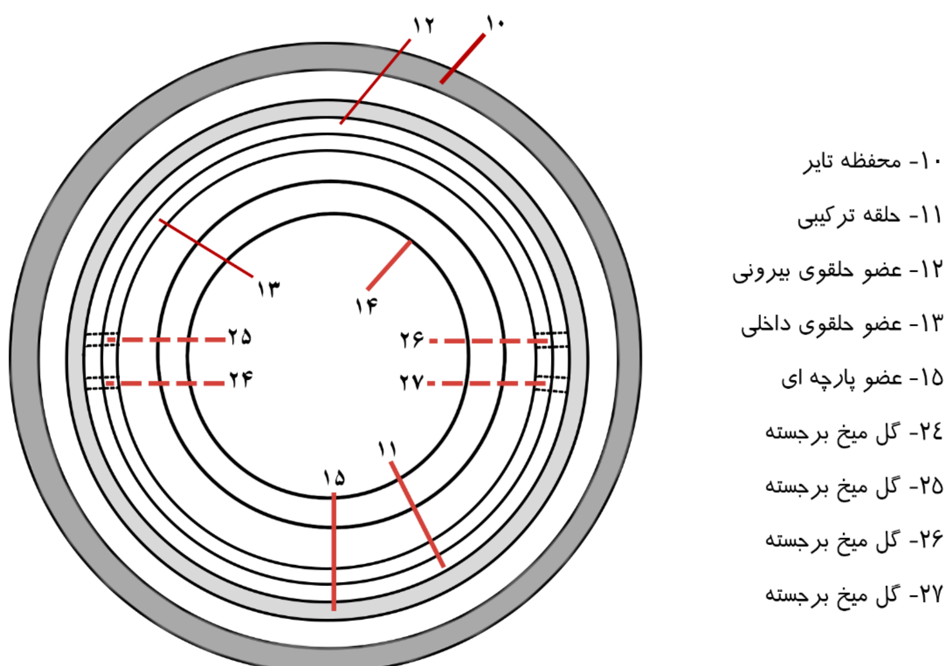
تصویر ۵، یک نمای از بالا از لایه‌ی حلقوی داخلی.

تصویر ۵، یک نمای از بالا از لایه‌ی حلقوی داخلی است که به صورت مارپیچی پیچیده شده، به گونه‌ای که بتوان آن را درون محفظه قرار داد؛



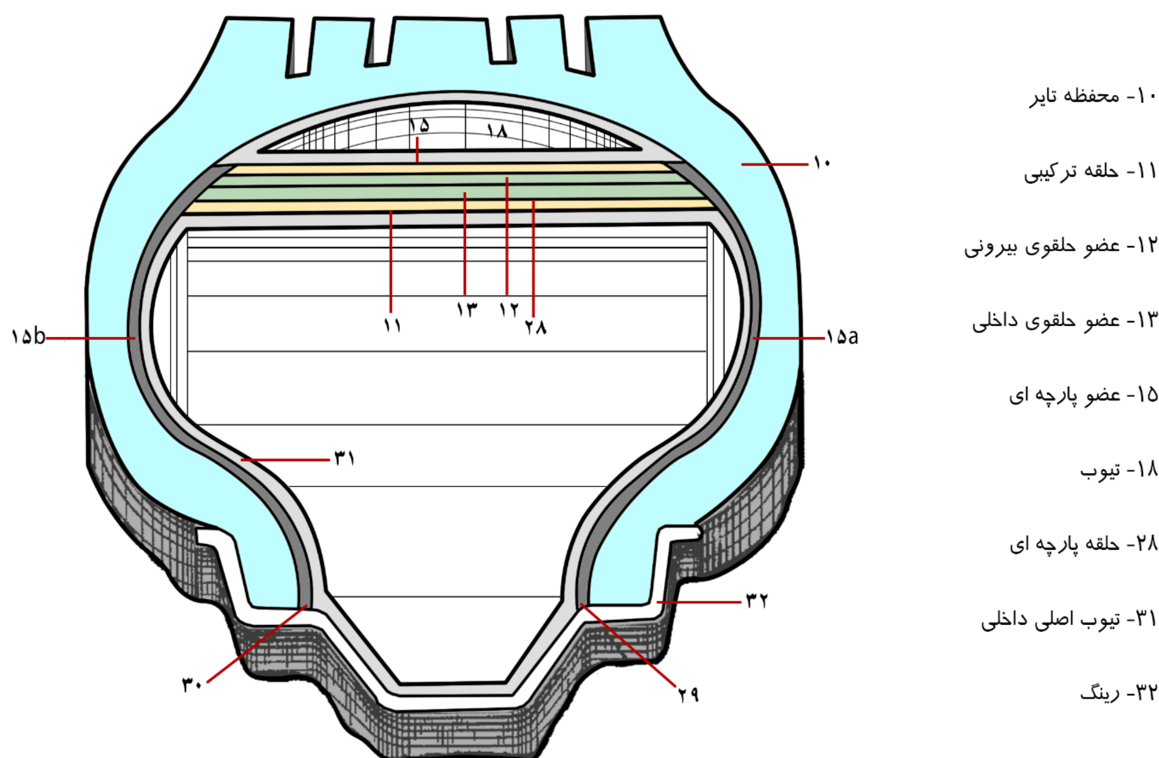
تصویر ۶ نمای باز شده لایه‌ی داخلی.

تصویر ۶، نشان دهنده لایه‌ی داخلی باز شده است و قسمت‌های انتهایی آن در حال قرارگیری در شرایط انتها-به-انتها با یکدیگر هستند؛



تصویر ۷ نمایی از مقطعِ تایر با لایه‌های درهم تنیده.

تصویر ۷، نمایی از مقطعِ تایر با لایه‌هایی است که به‌طور متقابل درهم تنیده و قفل شده‌اند؛



تصویر ۸ نمایی از مقطع عرضی از محفظه.

تصویر ۸، یک نما از مقطع عرضی از محفظه است که بر روی یک رینگ نصب شده و تیوب‌های اصلی و دوم در درون آن با محافظ حلقه‌ی ترکیبی جدید و بهبود یافته بینشان و موقعیت عضو پارچه‌ای و حلقه پارچه‌ای را نشان می‌دهد.

ابتدا به شکل ۷ مراجعه می‌کنیم که محفظه‌ی ۱۰ با یک حلقه ترکیبی ۱۱ درون آن نشان داده شده است. این حلقه ترکیبی شامل یک لایه‌ی حلقوی بیرونی ۱۲ و یک لایه‌ی داخلی ۱۳ می‌باشد که بهتر است از فولاد فنری تخت به شکل حلقه تشکیل شود و این لایه‌ها پس از اینکه جداگانه در محفظه ۱۰قرار گرفتند، در هم قفل شده‌اند. شکاف ۱۴ در محفظه دارای قطری به شدت کوچکتر از قطر لایه‌های ۱۲ و ۱۳ است. بنابراین برای قرار دادن حلقه ترکیبی به داخل محفظه از طریق شکاف ۱۴، مراحل زیر انجام می‌شود:

با ارجاع به تصاویر ۲، ۳ و ۴، لایه‌ی ۱۲ یک عضو پارچه‌ای ۱۵ دارد که پیش از این تحت عنوان "عضو پارچه‌ای" به آن اشاره شد که به لایه‌ی حلقوی ۱۲، از نقطه‌ی ۱۶ به نقطه‌ی ۱۷چسبانده شده است. حال برای قرار دادن لایه‌ی حلقوی ۱۲ درون محفظه ۱۰، ضروری است که قطر آن به اندازه‌ای کاهش یابد که بتواند از طریق شکاف ۱۴ وارد تایر شود. این کار با پیچاندن لایه ۱۲ مانند آنچه در شکل ۲ نشان داده شده، انجام می‌شود. پیش از اینکه حلقه ترکیبی در محفظه قرار گیرد، تیوب ۱۸ که تحت عنوان تیوب دوم به آن اشاره شده، در محفظه قرار داده می‌شود. با این حال در شکل‌های ۱ تا ۷، به منظور وضوح بیشتر، تیوب‌ها از طرح‌ها حذف شده‌اند.

پس از پیچاندن لایه ۱۲، همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شد، قطر آن به طور قابل توجهی کاهش یافته و قسمت غیر چسبیده عضو پارچه‌ای ۱۵ شکل یک حلقه U شکل را به خود می‌گیرد. لایه‌ی مارپیچ ۱۲ و عضو پارچه‌ای آن ۱۵ از طریق

شکاف ۱۴ داخل محفظه قرار داده می‌شوند. حلقه ۱۵a از عضو پارچه‌ای به طور مناسب درون محفظه قرار داده شده و لایه‌ی ۱۲ رها می‌شود که به دلیل حالت فنری و ارتجاعی آن، تمایل دارد تا به شکل اصلی خود بازگردد، و در نتیجه انتهای ۱۹ موقعیتی را به خود می‌گیرد که در شکل ۳ نشان داده شده است و می‌تواند با دست فشار داده شود، به طوری که انتهای ۱۹ به سر دیگر لایه‌ی ۱۲ (مطابق با شکل ۴) متصل شود. لایه‌ی۱۲ دارای یک حفره ۲۰ در نزدیکی انتهای ۱۹ است. با فاصله‌ای از حفره ۲۰ یک حفره دیگر ۲۱ قرار دارد. در نزدیکی آن، یک حفره ۲۲ و در نزدیکی سر دیگر حلقه حفره۲۳ وجود دارد.

مرحله بعدی قرار دادن لایه‌ی حلقوی ۱۳ درون محفظه است. این لایه دارای یک گل میخ برجسته‌ی ۲۴ که برای ورود به حفره ۲۳، یک گل میخ ۲۵ که برای ورود به حفره ۲۰، یک گل میخ ۲۶ که برای ورود به حفره ۲۱ و یک گل میخ ۲۷ که برای ورود به حفره ۲۲ آماده شده‌است.

قبل از وارد کردن لایه‌ی ۱۳ به داخل محفظه‌ی ۱۰، امتدادهایی از جنس پتیکوت[۵] ۱۵a و ۱۵b از عضو پارچه‌ای ۱۵ به نرمی بر خلاف دیوارهای داخلی محفظه فشار داده می‌شوند، به طوری که در موقعیت نشان داده شده در شکل ۸ باشند. به دلیل وضوح بیشتر در شکل‌های ۲ و ۳ که نشان‌دهنده‌های دیاگرامی هستند، امتدادهای پتیکوت ۱۵a و ۱۵b از عضو پارچه‌ای ۱۵ نشان داده نشده‌اند. با این حال این امتدادها جلوتر در شکل ۸ نشان داده شده و با ۱۵a و ۱۵b مشخص شده‌اند.

برای قرار دادن لایه‌ی ۱۳ در محفظه ۱۰ از طریق شکاف۱۴، آن را به شکل مارپیچ در آورده، همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده، و از طریق شکاف مذکور در محفظه قرار داده می‌شود. گل میخ ۲۶ در حفره ۲۱ قرار داده شده و لایه به حال خود رها می‌شود، به همین ترتیب گل میخ ۲۵ وارد حفره۲۰، گل میخ ۲۴ وارد حفره ۲۳، و در نهایت گل میخ ۲۷ وارد حفره ۲۲ می‌شوند. همچنین دو لایه‌ی ۱۲ و ۱۳ که حلقه ترکیبی ۱۱ را تشکیل می‌دهند در موقعیت نشان داده شده در شکل ۷ قرار می‌گیرند.

در تصویر ۸، حلقه ترکیبی ۱۱ که از حلقه‌ی بیرونی ۱۲ و حلقه‌ی داخلی ۱۳ تشکیل شده، در درون محفظه نشان داده شده است. تیوب داخلی دوم ۱۸ درون محفظه در نزدیکی رویه(آج) و در تماس با قسمت صاف از عضو پارچه‌ای لاستیکی ۱۵ قرار گرفته است و بنا به همین دلیل با حلقه‌ی ترکیبی نیز در تماس نمی‌باشد. در شکل ۸ مشاهده می‌شود که عضو پارچه‌ای ۱۵ از لبه‌های حلقه‌ی ترکیبی حلقوی۱۱ بیرون می‌آید و در میان لبه‌های مذکور و دیوار داخلی محفظه قرار گرفته است، تا یک تناسب درست با آن ایجاد کند. حال پس از اینکه حلقه‌ی ترکیبی با انجام مراحل فوق درون محفظه۱۰ قرار گرفت و پس از قرار دادن امتدادهای ۵a و ۵b، حلقه پارچه‌ای ۲۸ درون محفظه و در تماس با حلقه داخلی قرار گرفته و یا این حلقه پارچه‌ای به قسمتی از سطح حلقه داخلی ۳۱ بسته شده و پس از قرار گرفتن درون محفظه در یک موقعیت مناسب تنظیم می‌شود.

پس از قرار دادن حلقه پارچه‌ای درون محفظه، همانطور که به تازگی شرح داده شد، تیوب داخلی اصلی ۳۱ درون آن قرار داده می‌شود و تایر روی یک رینگ ۳۲ قرار می‌گیرد. گرچه در طرح‌ها هیچ شیری برای تایر نشان داده نشده است، اما قابل درک است که هم تیوب داخلی اصلی ۳۱ و هم تیوب داخلی دوم ۱۸ با شیرهای مجزا مجهز شده‌اند، تا بتوانند به طور صحیح آنها را باد کنند، و هنگام پُر کردن هوا، تایر به شکلی نمایان می‌شود که در شکل ۸ نشان داده شده است. اگر تیوب دوم ۱۸ سوراخ و پنچر شود و در نتیجه کاملاً هوای خود را از دست بدهد، خودرویی که روی تایر نصب شده است هنوز می‌تواند با سرعت کمتری حرکت کند.

[۵] Petticoat

همانطور که گفته شد ترکیدن تیوب سرعت خودرو را تحت تأثیر قرار می‌دهد نه عملکرد خودرو و به ایمنی مسافران در خودرو بیشتر اضافه می‌کند؛ زیرا آنها در معرض خطر انفجار که در انواع معمولی و سنتی تایرها و تیوب‌ها با آن مواجه خواهند شد، قرار نمی‌گیرند.

اگرچه در اینجا لاستیک جدید و بهبود یافته را که از یک تیوب اصلی و یک تیوب دوم داخل محفظه‌هایی که توسط حلقه‌ی حلقوی لایه‌ای یا محافظ منحصر به فرد و بهبود یافته در محفظه ایجاد شده‌اند؛ نشان داده و توصیف شده‌اند، اما روشن است که محفظه ممکن است با افزودن حلقه‌های دیگر از محافظ‌های لایه‌ای و بهبود یافته به بخش‌های اضافه‌تری تقسیم شود، و هر بخش می‌تواند با یک تیوب جداگانه تهیه شود؛ بدون اینکه از روح اختراع همانطور که در ادعاهای زیر ذکر شده فاصله گرفته شود.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف تایر بادی(پنوماتیک) و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک محفظه، چندین تیوب بادی درون این محفظه با چندین عضو محافظ فلزی فنری حلقوی درهم‌تنیده باشند.

حالت۲)

یک محفظه، چندین عضو محافظ فلزی فنری حلقوی درهم‌تنیده درون این محفظه که آن را به چندین بخش تقسیم می‌کند، و یک تیوب بادی در هر یک از این بخش‌ها وجود داشته باشد.

حالت۳)

یک محفظه و یک تیوب درون این محفظه، یک محافظ فلزی حلقوی چندلایه که لایه‌های آن درون این محفظه قفل شده و تیوب را محدود می‌کند و یک تیوب دوم درون این محفظه و دارای حاشیه‌ی خارجی خود که توسط این محافظ محدود می‌شود.

حالت۴)

یک محفظه، یک تیوب درون این محفظه و یک محافظ فلزی فنری شبه-رینگ درون این محفظه که یک عضو پارچه‌ای حلقوی را حمل می‌کند که از کناره‌های آن فراتر می‌رود و تیوب را محدود می‌کند. یک تیوب دوم درون این محفظه و دارای حاشیه‌ی خارجی خود که توسط یک حلقه پارچه‌ای با سطح داخلی محافظ در تماس است و همچنین از کناره‌های محافظ فراتر می‌رود. ظرفیت حجمی تیوب اول کمتر از ظرفیت حجمی تیوب دوم است.

حالت۵)

یک تایر طبق حاالت ۴، که محافظ شبه-رینگ از چندین لایه‌ی حلقوی تشکیل شده است، هر یک به قطری کوچکتر از قطر داخلی محفظه‌ی مذکور پیچیده شده‌اند. به منظور قرار دادن آن درون محفظه، لایه‌های عنوان شده دارای ابزارهای قفل‌کننده کمکی هستند و پس از قرار گرفتن درون محفظه با هم قفل می‌شوند تا یک حلقه‌ی مرکب تشکیل دهند.

حالت۶)

یک محفظه، یک تیوب درون این محفظه که به رویه(آج) نزدیک است. یک محافظ فلزی فنری حلقوی درون این محفظه که دو سر آن مماس به دیوار داخلی محفظه می‌باشند. یک عضو حلقوی شامل پارچه‌ای که بین این تیوب و حلقه‌ی بیرونی این محافظ قرار دارد و خطوط مربوط به انتهاهایی که نزدیک به دیوار داخلی هستند، را می‌پوشاند. یک حلقه پارچه‌ای که در تماس با سطح داخلی این محافظ قرار دارد و همچنین خطوط مربوط به انتهاهایی که نزدیک به دیوار داخلی هستند، را می‌پوشاند و تیوب دوم درون این محفظه و در بین یک رینگ و عضو دوم زمانی که این لاستیک روی این رینگ نصب می‌شود، قرار گرفته است. این محافظ تیوب‌ها را از یکدیگر جدا می‌کند و از ساییدگی تیوب‌ها با انتهاهای این محافظ جلوگیری می‌کند.

حالت۷)

در یک تایر مانند حالت شماره ۴، عضو پارچه‌ای اول که ذکر شد حداقل به طور جزئی به سطح خارجی محافظ حلقوی متصل است. لبه‌های عضو پارچه‌ای با لبه‌های این عضو شبه-رینگ همپوشانی دارند و روی دیواره‌های داخلی محفظه تا قطر داخلی محفظه قرار دارند، بدین ترتیب از اتصال فیزیکی تیوب دوم با این محافظ و قسمت داخلی محفظه جلوگیری می‌شود.

حالت۸)

یک محفظه، یک تیوب درون این محفظه، یک محافظ حلقوی ترکیبی درون این محفظه که از چندین حلقه فلزی متصل به یکدیگر تشکیل شده است، وجود دارند. این محافظ، عضو پارچه‌ای حلقوی دارد که با تیوب در تماس است و دارای لبه‌هایی است که با لبه‌های محافظ شبه-رینگ همپوشانی داشته و بر روی سطح داخلی محفظه تا قطر داخلی آن را پوشانده‌اند. یک حلقه پارچه‌ای تخت در تماس با سطح داخلی این محافظ شبه-رینگ، تیوب دوم درون این محفظه که توسط لبه‌های عضو پارچه‌ای و حلقه پارچه‌ای محدود شده و برای تماس با رینگی که تایر بر روی آن نصب می‌شود، مناسب شده است. ظرفیت حجمی تیوب اول کمتر از تیوب دوم است.

حالت۹)

یک محفظه دارای چندین تیوب درون آن، و چندین حلقه‌ی فنری حلقوی درهم‌تنیده که به عنوان یک پارتیشن(جداکننده) عمل می‌کنند.

حالت۱۰)

یک محفظه دارای چندین تیوب درون آن با وسیله‌ی مقاومتی بین آن‌ها، این وسیله‌ی مقاومتی حداقل از دو حلقه فلزی فنری تشکیل شده است که حامل قطعات کمکی درهم‌تنیده(پیوسته) هماهنگ می‌باشند.

حالت۱۱)

یک محفظه، چندین تیوب باد شده داخل آن، و ابزارهایی برای اینکه هر یک از این تیوب‌ها بتوانند یک بخش مشخصی از داخل محفظه را اشغال کنند، این بخش‌ها توسط یک حائل ترکیبی که حداقل متشکل از دو حلقه فلزی فنری درهم‌تنیده می‌باشد، تشکیل می‌شوند، انتهای باز نزدیک یکی از حلقه‌های گفته شده نسبت به انتهای باز دیگری جابجا شده است.

حالت ۱۲)

یک محفظه، چندین تیوب داخل آن، ابزار محافظتی درون محفظه که تیوب‌ها را از یکدیگر جدا می‌کند و شامل حداقل بخشی از حلقه‌های فولادی فنری درهم‌تنیده و همچنین ابزارهایی است برای اینکه هر یک از این تیوب‌ها بتوانند به صورت مستقل باد شوند.

حالت ۱۳)

یک محفظه، حداقل دو تیوب داخل آن و حداقل دو فنر تخت که یک المان شبه-رینگ ترکیبی را درون محفظه و بین این تیوب‌ها تشکیل می‌دهند.

حالت ۱۴)

یک محفظه، یک تیوب داخل آن، دو فنر تخت به قطر کوچک به صورت مارپیچی شده درون محفظه قرار داده شده و سپس درون آن باز می‌شود، و ابزارهای قفل‌شونده کمکی که بر روی این فنرها قرار دارد تا پس از وارد کردنشان درون محفظه و به منظور تشکیل یک حلقه انعطاف‌پذیر ترکیبی که با یک قسمت از این تیوب تماس برقرار می‌کند، آنها را درهم قفل کند.

حالت ۱۵)

یک محفظه، چندین تیوب داخل آن و چندین حلقه فلزی متصل شده که تیوب‌ها را جدا می‌کنند.

حالت ۱۶)

یک محفظه، یک تیوب بادی داخل آن در مجاور رویه(آج) محفظه، یک محافظ حلقوی که درون این محفظه قرار دارد و دو انتهای آن نزدیک به دیوار داخلی محفظه هستند، این محافظ حلقوی شامل چند عضو حلقوی فنری است که پس از قرار گرفتن درون محفظه با یکدیگر قفل می‌شوند. یک عضو حلقوی شامل پارچه‌ای است که در بین تیوب و حاشیه خارجی این محافظ قرار دارد. یک عضو حلقوی دوم شامل پارچه‌ای است که در تماس با سطح داخلی این محافظ قرار دارد و یک تیوب دوم درون این محفظه که برای قرار گرفتن بین یک حلقه و دومین عضو زمانی که تایر بر روی رینگ نصب می‌شود، مناسب است. این محافظ همچنین برای جدا کردن تیوب‌ها از یکدیگر زمانی که هر دوی آن‌ها باد شده‌اند مناسب می‌باشد.

حالت ۱۷)

یک محفظه، وسیله‌های محافظتی حلقوی درون این محفظه که آن را به چندین محفظه تقسیم می‌کند. این وسیله‌های محافظتی حلقوی شامل چندین لایه هستند؛ که هرکدام به شکل یک حلقه قابل باز شدن می‌باشند و انتهای هرکدام به یکدیگر متصل می‌شوند. هر یک از این لایه‌ها ابزارهایی را دربردارند که با ابزارهای کمکی خود در ارتباط بوده و حداقل دو لایه از این لایه‌ها برای تشکیل یک حلقه ترکیبی، در هم قفل شوند.

Oct. 10, 1950 S. KHALIL 2,524,808

PNEUMATIC TIRE

Filed April 10, 1947

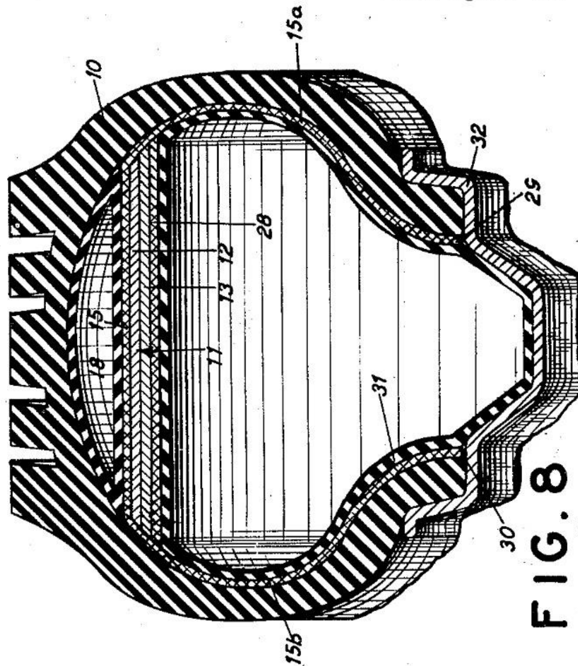


FIG. 8

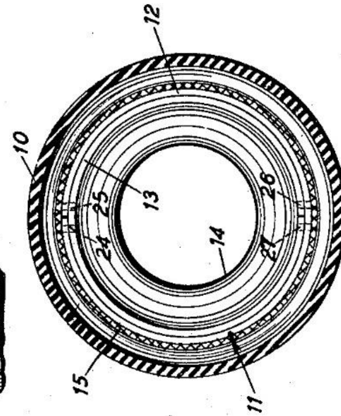


FIG. 7

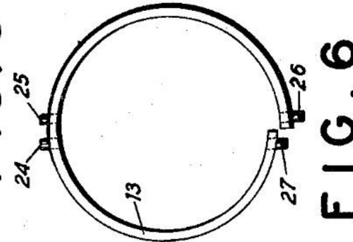


FIG. 6

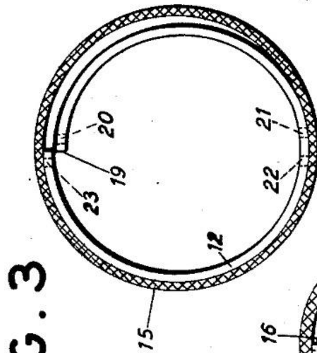


FIG. 3

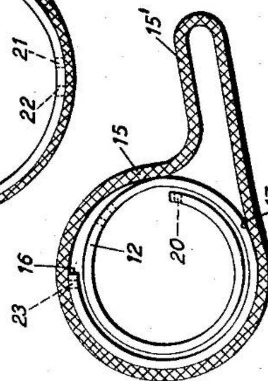


FIG. 2

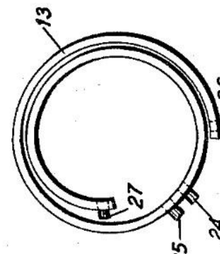


FIG. 5

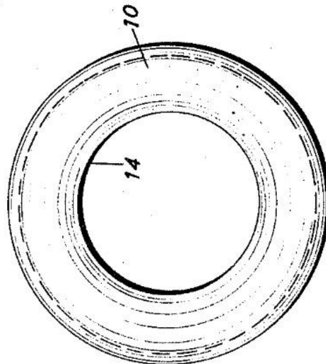


FIG. 1

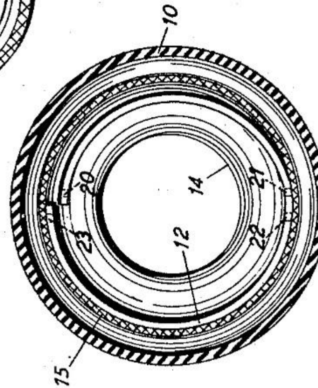


FIG. 4

INVENTOR.
SEYED KHALIL

BY *Van Deventer & Greer*

ATTORNEYS

Patented Oct. 10, 1950 **2,524,808**

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,524,808

PNEUMATIC TIRE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application April 10, 1947, Serial No. 740,530

17 Claims. (Cl. 152—340)

1

This invention relates to improvements in pneumatic tires, and more particularly to adapting a plurality of inflated tubes in the casing of said tires so that a puncturing of, for example, one of said tubes, does not become flat.

It is a well known fact that the rubber of a pneumatic tube has very little resistance against inflated air. For example, if an inflated tube could be removed from its surrounding casing and rim, it would instantly expand to a point where it would burst. Thus, it is the casing and the rim which prevent the inner inflated tube from over-expanding.

Consequently, if a plurality, for example two, tubes are inserted in a casing, they may not, and often will not occupy definite portions of said casing when they are inflated.

To enable two or more tubes to each occupy definite predetermined portions of the volume of the interior of a casing, when they are inflated, I have devised a non-pneumatic annular element which I call herein a "shield." My shield may be made of several outlines, each and every one of which will have a smaller diameter than the diameter of said casing.

My shield, as shown in the accompanying drawings, is in the form of an annular laminated or composite ring, and these laminae may be formed of metallic or non-metallic materials. This shield is inserted in said casing and interlocked in a novel manner. These laminae are provided with fabric members which prevent the tubes from making physical contact with the composite ring.

When one of my composite shield rings is inserted into said casing, it divides the interior of said casing into two chambers which will be called herein "primary" and "secondary" chambers, respectively, the primary chamber being the space between said shield and the rim, and the secondary chamber being the space between the shield and the inner surface of the tread of said casing.

The relation between the size of said primary and secondary chambers depends upon the diameter of the shield ring. The larger the diameter of said ring, the larger the size of the primary chamber, and the size of the secondary chamber will be relatively smaller.

The composite ring is comprised of a plurality of spring annuli interlocked after they are positioned in the casing. A first fabric member is secured to the outer lamination of the composite shield ring (this is the lamination of largest diameter) and extends over the edges of the com-

2

posite ring and overlies the inner wall of the primary chamber, so that when normally positioned in the casing, the edges of the fabric are substantially flush with the edges of the casing, bounding the inner diameter of the casing. The width of the composite ring is such that the edges of the ring, with the fabric therebetween, contact the inner wall of the casing. A fabric ring is secured to the inner lamination of the composite ring and it extends beyond the edges of the rim and contacts the first mentioned fabric.

If two tubes of suitable sizes are each inserted in one of the chambers and the tire is mounted on a rim, these tubes can be readily inflated. The primary tube (the tube in the primary chamber) will be bounded by the fabric ring which is secured to the inner lamination of the composite ring, by portions of the fabric member secured to the outer lamination of the ring where they overlie the walls of the casing in the primary chamber, and will further be bounded partly by the rim. The secondary tube will be bounded by a portion of the fabric memer secured to the outer lamination of the shield ring and will also be bounded by the portion of the inner surface of the casing spanned by the composite ring.

Thus, each of the two surfaces of said shield limit the expansion of its enclosed tube, as said casing limits the expansion of its enclosed tube.

Due to the fact that the width of the composite shield ring is such that it contacts the inner wall of the casing, with thicknesses of the fabric member therebetween, the act of placing the ring in the casing centralizes it so that no other steps are necessary to insure the balance of the ring therein. This is important because if the tires are not perfectly balanced, difficulty is encountered in driving, particularly at high speeds.

When the tubes are positioned in the casing, with the ring therebetween, an initial balance is obtained, due to the width of the ring. The inflation of the tubes, due to the fact that the shield is subjected to the air pressure in all directions from each of the tubes, maintains this balance.

The assembling of my pneumatic tire is done preferably in the following order:

First, the secondary tube is inserted into the casing. Then, the outer lamination or ring of the composite ring is inserted with its secondary chamber fabric in contact with said secondary tube, and in contact with the inner wall of the casing from the secondary chamber to the opening in the casing. Next, the inner lamination of the composite ring is inserted and is interlocked with the first lamination. Then, the primary

chamber fabric is smoothly placed in contact with the surface of the inner lamination, and finally, the primary tube is inserted in the casing, and then the casing is applied to the rim.

After having been assembled with the casing, the tubes are inflated, either one at a time, or simultaneously. This makes no difference, due to the fact that the composite ring has its sides in contact with the inner wall of the casing (with the fabric therebetween) and is not subject to shifting. The primary tube may be inflated before inflating the secondary tube, if desired.

Now, it can be seen that one of said two tubes may blow out while the other one of said tubes remains intact. For instance, if the secondary tube is blown out, the tire will not become totally "flat" as said primary tube will support said casing. The extent to which said tire will become flat depends upon the relative diameters of said primary and secondary tubes, and the diameters of said tubes are determined by the diameter of said shield.

A vehicle, one wheel of which is of shorter radius than another wheel thereof, may be operated, particularly when its speed is reduced. In other words, the blowing out of the secondary tube will affect the speed of the vehicle, rather than the ability of said vehicle to run.

In addition to its office of enabling each of said tubes to be inflated properly and maintain balance, my composite ring shield has another important function. It is to protect the primary tube from being punctured.

Other objects and advantages of the invention will be apparent to those skilled in the art, upon a study of the following specification and the accompanying drawings.

Referring to the drawings:

Figure 1 is a side elevation of a casing into which my new and improved composite ring shield and the primary and secondary inner tubes are to be inserted;

Figure 2 is an elevation of the outer annulus or lamination of my composite ring with a fabric member adhered to a substantially arcuate portion of the outer surface thereof. In Figure 2, the annular lamination is spiraled to reduce its diameter so that it may enter the casing;

Figure 3 is an elevation showing the outer annular lamination spread to the point where its ends are just about to become in end-to-end relation with each other. This is what occurs when the lamination is spiraled in the form shown in Figure 2 and placed into position in the casing (Figure 1);

Figure 4 is a sectional elevation of the casing showing the outer lamination substantially in the position shown in Figure 3;

Figure 5 is an elevation of the inner annular lamination spiraled so as to get it positioned within the casing;

Figure 6 shows the inner lamination unspiraled and its ends just about to become in end-to-end butt relation;

Figure 7 is a sectional elevation of the tire with both of the laminations in interlocked relation; and

Figure 8 is a transverse sectional elevation of the casing mounted on a rim and with the primary and secondary tubes therein with my new and improved composite ring guard therebetween and showing the positions of the fabric member and the fabric ring.

Referring first to Figure 7, the casing **10** is shown with a composite ring **11** positioned therein. This composite ring consists of an outer annular lamination **12** and an inner lamination **13** which are preferably formed of flat spring steel formed into rings, and these are interlocked after they have been separately placed into the casing **10**. The opening **14** in the casing is substantially smaller in diameter than the diameters of the laminations **12** and **13**. Therefore, in order to get the composite ring into the casing via the opening **14** the following steps are taken:

Referring now to Figures 2, 3 and 4, the lamination **12** has a fabric member **15** hereinbefore referred to as "a fabric member," which is adhered to the annular lamination **12** from the point **16** to the point **17**. Now, in order to place the annular lamination **12** into the casing **10**, it is necessary to reduce its diameter sufficiently for it to enter the tire via the opening **14**. This is done by spiraling the lamination **12** in the manner shown in Figure 2. Before the composite ring is positioned in the casing, the tube **18** hereinbefore referred to as the secondary tube, is inserted in the casing. However, in Figures 1 to 7, the tubes are omitted from the drawings for the sake of clarity.

With the lamination **12** spiraled, as shown in Figure 2, its diameter is substantially reduced and the unadhered portion of the fabric member **15** takes the form of a U-shaped loop **15'**. The spiraled lamination **12** and its fabric member **15** are then inserted into the casing via the opening **14**, the loop **15*a*** of the fabric member being properly position in the casing and the lamination **12** is released, and due to its springiness, it tends to assume its original form, with the result that the end **19** assumes the position shown in Figure 3, and may be pushed by hand, so as to have the end **19** abut the other end of the lamination **12** (see Figure 4). The lamination **12** has a hole **20** formed therein adjacent to the end **19**. Spaced apart from the hole **20** is a second hole **21**. Adjacent thereto is a third hole **22** and adjacent to the other end of the annulus is a hole **23**.

The next step is to insert the annular lamination **13** into the casing. This lamination has a projecting stud **24**, which is adapted to enter the hole **23**, a stud **25** which is adapted to enter the hole **20**, a stud **26** which is adapted to enter the hole **21**, and a stud **27** which is adapted to enter the hole **22**.

Before the lamination **13** is inserted into the casing **10**, the petticoat extensions **15*a*** and **15*b*** of the fabric member **15** are smoothly pressed out against the inner walls of the casing, so that they are in the positions shown in Figure 8.

In Figures 2 and 3, which are diagrammatic showings, the fabric **15** has the petticoat extensions **15*a*** and **15*b*** omitted, for the sake of clarity. However, these petticoat extensions show and are indicated as **15*a*** and **15*b*** in Figure 8.

In order to place the lamination **13** into the casing **10** via the opening **14**, it is spiraled up, as shown in Figure 5, and placed into the casing via the opening **14**. The stud **26** is positioned in the hole **21** and the lamination is allowed to unspiral itself, so that the stud **25** enters the hole **20**, the stud **24** enters the hole **23**, and finally the stud **27** enters the hole **22**, and the two laminations **12** and **13** forming the composite ring **11** are in the positions shown in Figure 7.

Referring now to Figure 8, the composite ring **11** comprised of an outer annulus **12** and an inner annulus **13** is shown in position in the casing. The secondary inner tube **18** is positioned in the casing adjacent to the tread and is in contact with the flat portion of the rubberized fabric

member 15, and therefore it does not contact the composite ring, itself. It will be noted in Figure 8 that the fabric member 15 overhangs the edges of the annular composite ring 11 and is positioned between said edges and the inner wall of the casing, forming a snug fit therewith. Now, after the composite ring has been positioned in the casing 10 by taking the steps above described, and after the petticoat extensions 15a and 15b have been placed, a fabric ring 28 is positioned in the casing in contact with the inner annulus, or this fabric ring may be secured to a portion of the surface of the inner annulus 13, and it may be oriented to its proper position after being placed within the casing.

After the fabric ring is positioned in the casing, as just described, the primary inner tube 31 is positioned therein and the tire is applied to a rim 32. Although no tire valves are shown in the drawings, it will be understood that both the primary inner tube 31 and the secondary inner tube 18 are provided with individual valves, so that they may be properly inflated, and when so inflated, the tire has the appearance of that shown in Figure 8.

If the secondary tube 18 is punctured, with the result that it loses all of its air, the vehicle upon which the tire is positioned may still be driven at a lower rate of speed.

As stated above, the blowing out of the secondary tube will affect the speed of the vehicle rather than the running of the vehicle, and will further add to the safety of the passengers in the vehicle, because they would not be subjected to the dangers of blowouts, such as are encountered with ordinary conventional types of tires and tubes.

Although I have herein shown and described my new and improved tire comprised of a primary tube and a secondary tube within chambers formed in the casing by my new and improved laminated annular ring or shield, it is obvious that the casing may be divided into additional chambers by the addition of other laminated shield rings, and each chamber could be provided with an individual tube without departing from the spirit of the invention as set forth in the following claims.

What is claimed is:

1. In a tire, a casing, a plurality of pneumatic tubes in said casing with a plurality of interlocked annular springy metallic shielding members therebetween.

2. In a tire, a casing, a plurality of interlocked annular springy metallic shielding members within said casing, dividing it into a plurality of chambers, and a pneumatic tube in each of said chambers.

3. In a tire, a casing, a tube within said casing, a ring-like laminated metallic shield the laminations of which are interlocked within said casing bounding said tube, and a second tube within said casing and having its outer periphery bounded by said shield.

4. In a tire, a casing, a tube within said casing, a ring-like springy metallic shield within said casing carrying an annular fabric member extending beyond its edges and bounding said tube, a second tube within said casing and having its outer periphery bounded by a fabric ring contacting the inner surface of and also extending beyond the edges of said shield, the volumetric capacity of said first tube being less than the volumetric capacity of said second tube.

5. A tire according to claim 4, in which said ring-like shield is formed of a plurality of annular laminations each spiraled to a diameter smaller than the inner diameter of said casing, in order to place it within said casing, said laminations carrying cooperative interlocking means and being interlocked to form a composite ring after they have been placed within said casing.

6. In a tire, a casing, a pneumatic tube within said casing adjacent to the tread of said tire, an annular springy metallic shield positioned within said casing and having its extremities closely adjacent to the inner wall of said casing, an annular member including fabric positioned between said tube and the outer periphery of said shield and spanning the lines where said extremities are closely adjacent to said inner wall, a fabric ring positioned in contact with the interior surface of said shield and also spanning the lines where said extremities are closely adjacent to said inner wall, and a second tube within said casing and positioned between a rim and said second member when said tire is mounted on said rim, said shield isolating said tubes from each other when they are both inflated without, and to prevent said tubes from being chafed by the extremities of said shield.

7. A tire according to claim 4, in which said first fabric member is at least partially secured to the outer surface of said ring-like shield, and in which the edges of said fabric member overlap the edges of said ring-like member and overlie the inner walls of said casing from it to the inner diameter of the casing thereby preventing said second tube from physically contacting said shield and the interior of said casing.

8. In a tire, a casing, a tube within said casing a composite ring-like shield within said casing comprised of a plurality of interlocked spring rings, said shield carrying an annular fabric member in contact with said tube and having edges which overlap the edges of said ring-like shield and overlie the inner surface of said casing from said shield to the inner diameter of the casing, a flat fabric ring in contact with the inner surface of said ring-like shield, and a second tube within said casing bounded by said edges of said fabric member and by said fabric ring and adapted to be contacted by a rim upon which said tire is mounted, the volumetric capacity of said first tube being less than the volumetric capacity of said second tube.

9. In a pneumatic tire, a casing having a plurality of tubes therein, and a plurality of interlocked annular spring rings forming a partition therebetween.

10. In a pneumatic tire, a casing having a plurality of tubes therein with resistance means therebetween, said resistance means being comprised of at least two springy metallic rings carrying circumferentially disposed cooperative interlocking means.

11. In a pneumatic tire, a casing, a plurality of inflated tubes, and means to enable each of said tubes to occupy a given section of the interior of said casing, said sections being bounded by a composite barrier comprised of at least two interlocked spring rings, the abutting open ends of one of said rings being displaced from the abutting open ends of the other.

12. In a pneumatic tire, a casing, a plurality of tubes in said casing, shielding means in said casing isolating said tubes from each other and comprised at least in part of interlocked annuli of spring steel and means to enable said tubes to be inflated independently.

2,524,808

7

13. In a pneumatic tire, a casing, at least two tubes within said casing, and at least two flat springs forming a composite ring-like element within said casing between said tubes.

14. In a pneumatic tire, a casing, a tube within said casing, two flat springs spiraled into a small diameter inserted in and expandedly positioned in said casing, and cooperative locking means on said springs for interlocking them after they have been inserted in said casing to form a composite flexible ring contacting a portion of said tube.

15. In a pneumatic tire, a casing, a plurality of tubes in said casing, and a plurality of interlocked tempered metallic rings between said tubes isolating them.

16. In a tire, a casing, a pneumatic tube within said casing adjacent to the tread of said tire, an annular shield positioned within said casing and having its extremities closely adjacent to the inner wall of said casing, said annular shield being comprised of a plurality of spring ring members adapted to be interlocked with each other after they are placed within said casing, an annular member including fabric positioned between said tube and the outer periphery of said shield, a second annular member including fabric positioned in contact with the interior surface of said shield, and a second tube within said casing and adapted to be positioned between a rim and said second member when said tire is mounted on said rim, said shield being adapted to isolate said tubes from each other when they are both inflated.

8

17. In a tire, a casing, annular shielding means within said casing dividing it into a plurality of chambers, said annular shielding means being comprised of a plurality of laminations, each in the form of an openable ring, the ends of which abut each other, each of said laminations carrying means to cooperate with means on its mate to effect the interlocking of at least two of said laminations to form a composite ring.

SEYED KHALIL.

REFERENCES CITED

The following references are of record in the file of this patent:

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
2,004,892	Grieshaber	Jan. 11, 1935
2,244,941	Degnon	June 10, 1941
2,375,127	Mendelsohn	May 1, 1945

FOREIGN PATENTS

Number	Country	Date
1.499	Great Britain	1906

تایر

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفی در تاریخ ۱۷ سـپتامبر ۱۹۴۷ میلادی
۲۵ شهریور ۱۳۲۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۰ اکتبر ۱۹۵۰ میلادی
۱۸ مهر ۱۳۲۹ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۵۱۶ و۷۷۴
شماره ثبت: ۷۵۲ و۵۲۵ و۲

مقدمه:

تحقیقات و توسعه در زمینه تایرهای بادی نقش مهمی در بهبود ایمنی، کارایی، و عملکرد وسایل نقلیه ایفا کرده است. اختراع حاضر با هدف ارائه اصلاحاتی اساسی در ساختار تایرهای بادی طراحی شده که شامل محفظه‌هایی با ساختاری جدید برای افزایش مقاومت، کاهش خمش دیواره‌های جانبی و بهبود قابلیت تحمل وزن می‌باشد. در این فناوری، محفظه داخلی به دو بخش مجزا تقسیم می‌شود و با استفاده از شبکه‌های حلقوی و اعضای محافظ تقویتی، کارایی بیشتری به دست می‌آید. این طراحی نوآورانه نه‌تنها خمش دیواره‌های جانبی را خنثی می‌کند، بلکه با امکان جداسازی و باد کردن مستقل بخش‌ها، پایداری و امنیت وسیله نقلیه را در شرایط مختلف بهبود می‌بخشد. به‌ویژه در مواقعی که یکی از تیوب‌ها آسیب ببیند، ویژگی‌های این اختراع به گونه‌ای است که عملکرد تایر همچنان تضمین شود.

شرح اختراع:

اختراع حاضر مربوط به اصلاحاتی در تایرهای بادی[۶] است و به طور ویژه به یک محفظه هوا اشاره دارد که از دو بخش جداگانه تشکیل شده است. یک عضو حلقوی علاوه‌بر جدا کردن این دو بخش از یکدیگر، دیواره‌های جانبی محفظه را نیز برای کاهش خمش جانبی، محکم و تقویت می‌کند. این اختراع ادامه‌ی بخشی از اختراعات درحال اجرای قبلی می‌باشد، که اطلاعات آنها در جدول زیر آمده است.

جدول ۱، اطلاعات اختراعات قبلی مریتبط با اختراع حاضر.

ردیف	شماره سریال	تاریخ معرفی اختراع	شماره ثبت اختراع	تاریخ ثبت اختراع
۱	۷۴۰,۵۳۰	۱۳۲۶/۰۱/۲۰خورشیدی	۲,۵۲۴,۸۰۸	۱۳۲۹/۰۷/۱۸خورشیدی
		۱۹۴۷/۰۴/۱۰میلادی		۱۹۵۰/۱۰/۱۰میلادی
۲	۷۶۲,۲۷۱	۱۳۲۶/۰۳/۳۰خورشیدی	۲,۵۷۴,۲۶۶	۱۳۳۰/۰۸/۱۴خورشیدی
		۱۹۴۷/۰۶/۲۱میلادی		۱۹۵۱/۱۱/۰۶میلادی

در اختراع اول، یک محفظه عادی توسط یک محافظ یا جداکننده به دو بخش تقسیم می‌شود و این بخش‌ها به ترتیب 'اصلی' و 'دوم' نامیده می‌شوند. بخش اصلی بین رینگ و محافظ، و بخش دوم بین محافظ و سطح داخلی رویه‌ی لاستیک قرار دارد. یک تیوب هوا در بخش اصلی قرار داده می‌شود که 'تیوب اصلی'[۷] نامیده می‌شود و تیوب دیگری در بخش دوم قرار می‌گیرد که به آن 'تیوب دوم'[۸] گویند. اختراع دوم شامل شرح و نمایش شیرهای جداگانه برای هر یک از تیوب‌های اصلی و دوم و نحوه‌ی باد کردن این تیوب‌ها به طور مستقل از یکدیگر است. در این اختراعات توضیح داده شده است که هنگامی که تیوب دوم سوراخ (پنچر) شود، تیوب اصلی بار و وزن کلِ قرار گرفته بر روی چرخ را تحمل می‌کند، به خصوص اگر سرعت وسیله نقلیه کاهش

[۶] Pneumatic Tires
[۷] Primary Tube
[۸] Secondary Tube

یابد. بنابراین، مشخص است که در هر دو اختراع فوق، دو تیوب با شیرهای جداگانه برای باد کردن و وسیله‌ی محافظتی بین این تیوب‌ها که در محفظه‌های اختراعات قبلی استفاده شده، طراحی و ابداع شده است.

از آنجاییکه محفظه‌ی عادی در امتداد قوسی که از قسمت رویه‌ی (آج) محفظه تا رینگ چرخ امتداد یافته، خمش پیدا می‌کند، خمش چنین محفظه‌هایی(محفظه‌های بهبودیافته) هنگامی که رینگ محفظه را حمایت می‌کند، در بخش‌هایی از هر دو محفظه رخ می‌دهد. بنابراین، دیواره‌های محفظه که به طور معمول با لبه‌های محافظ در تماسند، در قسمتی از محفظه که خمش رخ می‌دهد، از این لبه‌ها فاصله می‌گیرند. برای جلوگیری از گیرکردن هر یک از تیوب‌ها بین دیواره‌های محفظه و لبه‌های محافظ، باید یک لایه‌ی پارچه‌ای به محافظ وصل شود تا از آسیب دیدن تیوب‌ها توسط محافظ جلوگیری شود.

یکی از اهداف اختراع حاضر، فراهم‌سازی یک محفظه با شبکه‌های حلقوی است که در درون محفظه از قسمت کناره‌های آن، به سمت یکدیگر کشیده شده، و یک محافظی که با این شبکه‌ها درهم تنیده شده باشند. این محافظ دو عملکرد مهم دارد: (۱) یک محافظ برای تقسیم قسمت داخلی محفظه به دو بخش

(۲) یک وسیله تقویتی برای کمینه‌سازی و/یا از بین بردن خمش دیواره‌های جانبی لاستیک به سمت بیرون.

یکی دیگر از اهداف اختراع، ایجاد المانهایی[۹] در درون محفظه است که با دیواره‌های جانبی آن درهم تنیده می‌شود و محفظه را به دو بخش جداگانه تقسیم می‌کنند و یک تیوب جدا در هر بخش قرار داشته و به طور جداگانه قابل باد شدن هستند. یکی از تیوب‌های مذکور تا یک فشار مُجاز باد می‌شود که بخشی از محفظه تا مقدار خیلی کمی منعطف شود، در نتیجه خواص تحمل بار(وزن) را به آن منتقل می‌کند. تیوب دیگر با فشار کمتری باد می‌شود تا بخش اصلی خمش برای ایجاد رانندگی آسان، در آن را شکل گیرد.

از دیگر اهداف این اختراع، ایجاد یک چیدمان همانند آنچه که در بالا توصیف شده، می‌باشد؛ و مطابق با آن در یکی از بخش‌ها، یک تیوب به همراه قطعه‌ی تقسیم‌کننده(محافظ) جهت ایجاد آب‌بندی قرار دارد که می‌تواند بخش دوم را آب‌بندی کند. همچنین در این اختراع یک وسیله برای باد کردن بخش آب‌بندی شده نیز ارائه شده است.

این اختراع همچنین جهت ارائه المانهایی در درون محفظه است که با دیواره‌های جانبی آن درهم تنیده و قفل می‌شود و محفظه را به دو بخش جداگانه تقسیم می‌کند و یک تیوب جدا که در هر بخش قرار دارد و به طور جداگانه قابل باد شدن هستند. تیوب در بخشی که کنار چرخ قرار دارد و لاستیک را حمایت می‌کند تا یک فشار مُجاز باد می‌شود که بخشی از محفظه تا مقدار خیلی کمی منعطف شود، در نتیجه ویژگی‌های تحمل بار(وزن) را به آن می‌دهد. علاوه براین تیوب در بخش مجاورِ رویه تحت فشار کمتری باد می‌شود، به طوری که بخش اصلی خمش در آن ایجاد شود و در اثر آن ویژگی‌هایی جهت رانندگی آسان را بدست آورد.

از دیگر اهداف این اختراع می‌توان به این نکته اشاره کرد که المانهایی جهت خنثی کردن خمش دیواره‌های جانبی آن فراهم شده است. این ابزار شامل شبکه‌های حلقوی است که به طور یکپارچه با دیواره‌های جانبی تشکیل شده و در درون محفظه به سمت یکدیگر کشیده شده‌اند. هر یک از این شبکه‌ها دارای شیارهایی تطبیق‌پذیر و یک عضو محافظِ قفل‌شونده‌ی لایه‌ای

[۹] Casing of Means

درون محفظه می‌باشد که حداقل یکی از لایه‌های آن دارای امتدادهای هماهنگ شده جهت گیرکردن(اتصال) در شیارهای قفل شونده و تشکیل شبکه‌های مذکور است. به این ترتیب، مجموعه این قطعات در میان تایر از دیواره‌ای به دیواره‌ی دیگر عبور می‌کنند، و در نتیجه داخل را به دو بخش جداگانه تقسیم می‌کنند.

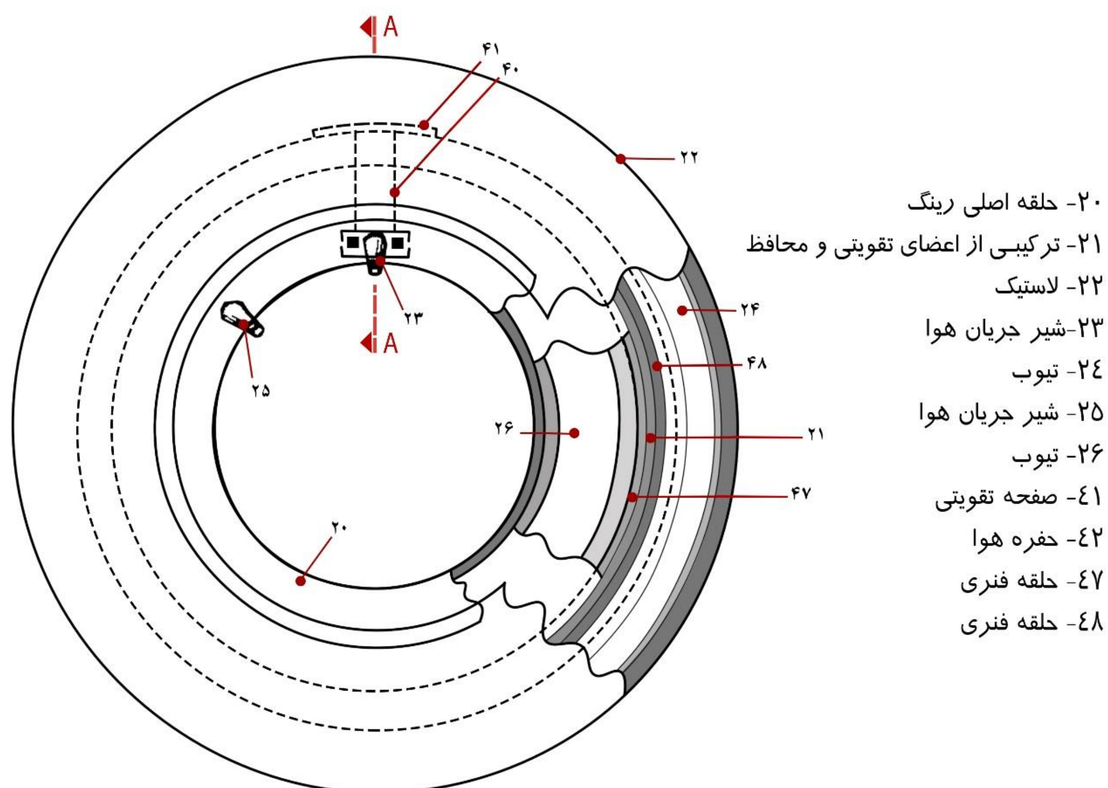
از جمله اهداف این اختراع، فراهم‌سازی المانهایی جهت خنثی کردن خمش اضافی دیواره‌های جانبی آن است، که شامل شبکه‌های حلقوی است که به طور یکپارچه با دیواره‌های جانبی تشکیل شده و در درون محفظه به سمت یکدیگر کشیده می‌شوند. هر یک از این شبکه‌ها شیارهایی درگیر شونده(گیرکننده) و یک عضو محافظِ قفل‌شونده‌ی لایه‌ای درون محفظه دارند. هر یک از این لایه‌ها دارای عضو قلاب مانندی است که مناسبِ اتصال به شیارهای مذکور و تشکیل شبکه‌ها می‌باشند. وسایل محکم‌کننده‌ای وجود دارند که از میان تایر و از دیواره‌ای به دیواره‌ی دیگر عبور می‌کنند، و در نتیجه فضای داخل را به دو بخش جداگانه تقسیم می‌کنند.

هدف دیگر این اختراع، فراهم‌سازی محفظه‌ای در حد فاصل بین رویه(آج) و رینگی که محفظه بر روی آن نصب شده، می‌باشد. علاوه‌بر این، یک حلقه مرکزی[۱۰] که خمش را کاهش می دهد، بیشترین میزان انعطاف را در یک منطقه میانی بین این حلقه مرکزی و رویه و همچنین در یک منطقه دوم، میان این حلقه مرکزی و رینگی که تایر بر روی آن نصب شده، باقی می‌گذارد. این موضوع نه تنها در استفاده عادی از لاستیک مهم است، بلکه وقتی وسیله نقلیه که روی تایر نصب شده است به سمت پیچ جاده می‌رود، اهمیت ویژه‌ای خواهد داشت؛ زیرا در این حالت، خمش در تایرهای اختراعات قبلی در قسمتی متناظر با قسمتی که حلقه مرکزی تعبیه شده، حداکثر می‌شود؛ در حالیکه به دلایل گفته شده در این اختراع(وجود حلقه مرکزی)، کمترین انعطاف را دارد.

سایر اجزا و مزایای اختراع برای کسانی که در این صنعت ماهر هستند باتوجه به مشخصات زیر و تصاویر، آشکار خواهد بود:

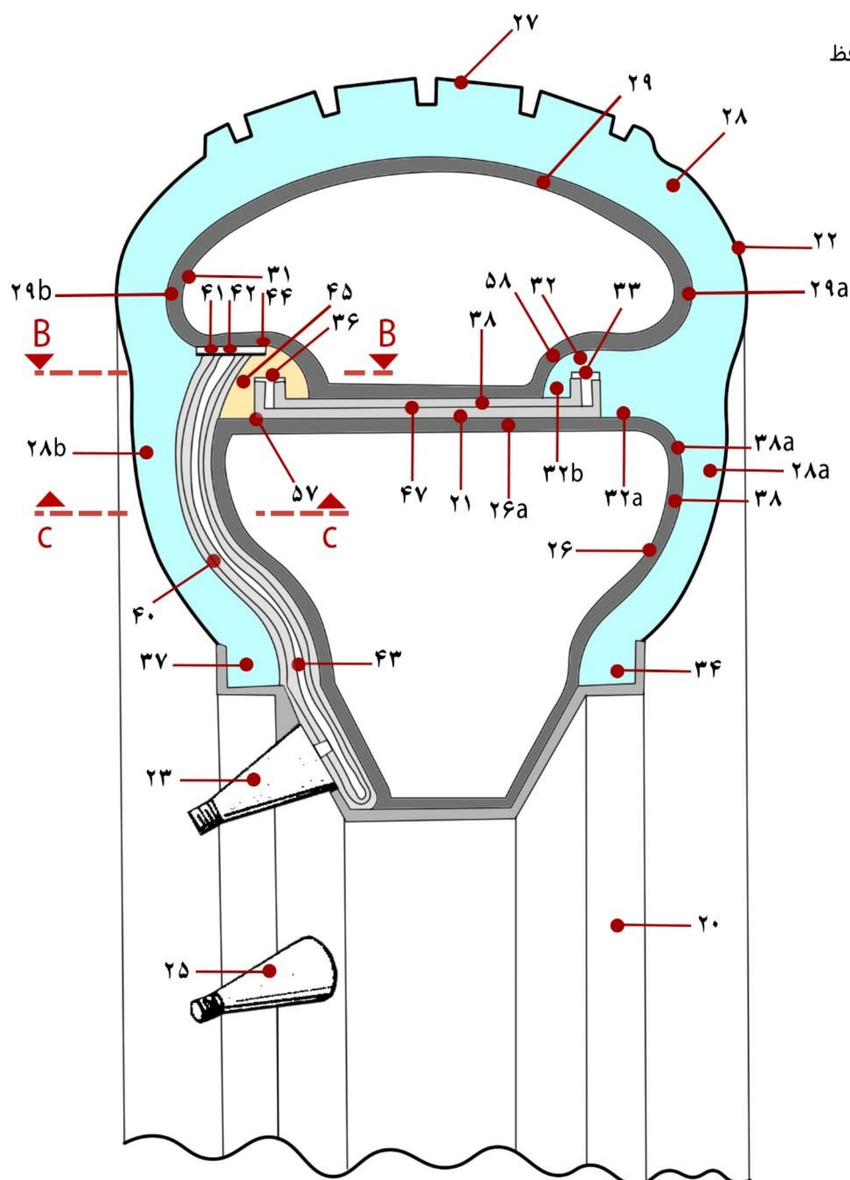
تصویر۱ یک نمای جانبی از لاستیک جدید و بهبود یافته را نشان می‌دهد که بر روی یک رینگ چرخِ ۲۰ محفظه جدید و بهبود یافته‌ای نصب شده و با شماره ۲۲ مشخص شده است. برخی قسمت‌های تصویر بریده شده‌اند تا قسمت داخلی را نشان دهند. در این تصویر درون رینگ، یک حفره وجود دارد تا شیر جریان هوای ۲۳ که برای باد کردن تیوب ۲۴ استفاده می‌شود، را در خود جای دهد. یک حفره دوم برای جایگذاری شیر جریان هوای ۲۵ وجود دارد که برای باد کردن تیوب ۲۶ استفاده می‌شود. درون محفظه، میان تیوب‌های ۲۴ و ۲۶، یک ترکیب از عضو تقویتی و محافظ وجود دارد که با شماره ۲۱ مشخص شده‌است.

[۱۰] Nodal Annulus



تصویر۱، نمای جانبی از لاستیک جدید و بهبود یافته.

تصویر ۲، یک نما از مقطع تایر جدید و بهبود یافته در راستای خط A-A از شکل ۱ بوده و تصویر۳، یک نمای از مقطع تایر در امتداد خط B-B از شکل ۲ است؛



۲۰- حلقه اصلی رینگ

۲۱- ترکیبی از اعضای تقویتی و محافظ

۲۲- لاستیک

۲۳-شیر جریان هوا

۲٤- تیوب

۲۵- شیر جریان هوا

۲۶- تیوب

۲۷- آج

۳۲- شبکه حلقوی

۳۳- شیار حلقوی

۳۶- شیار حلقوی

۳۸- مکمل فلزی

٤۰- لوله

٤۱- صفحه تقویتی

٤۲- حفره هوا

٤۳- محل عبور هوا

٤٤- حفره هوا

٤۵- عضو پر کننده

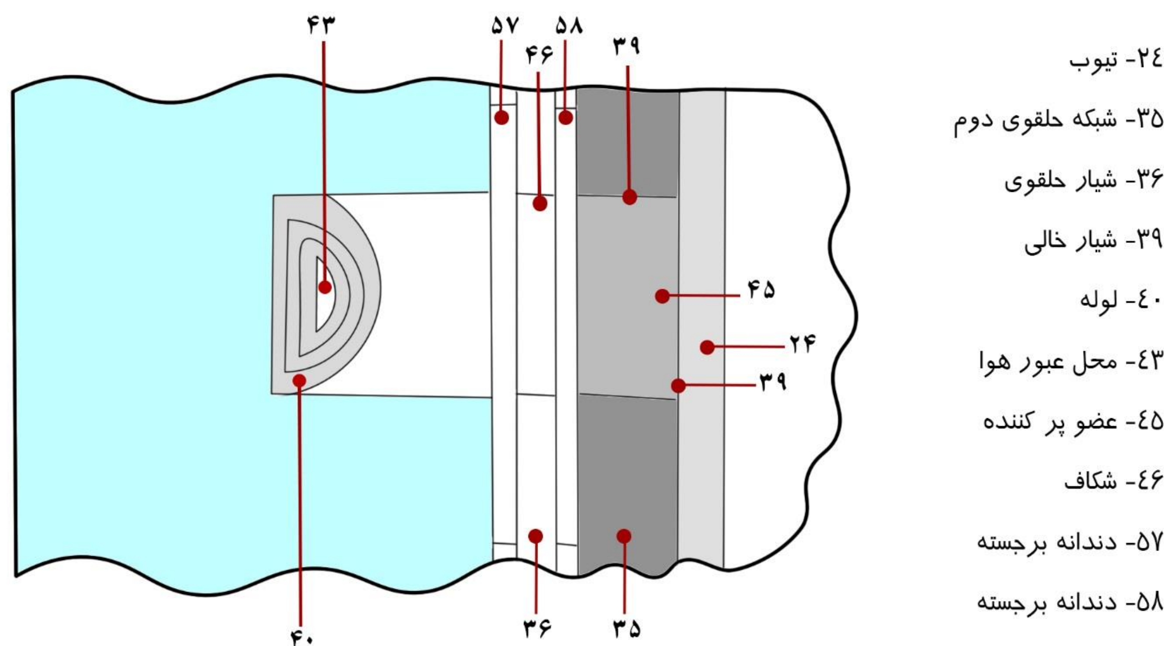
٤۶- شیار

٤۷- حلقه فنری

۵۷- دندانه برجسته

۵۸- دندانه برجسته

تصویر ۲، نما از مقطع تایر جدید و بهبود یافته در راستای خط A-A از تصویر ۱.



تصویر۳، نما از مقطع تایر جدید و بهبود یافته در راستای خط B-B از تصویر ۲.

با ارجاع به تصاویر ۱، ۲ و ۳، محفظه ۲۲ دارای یک آج ۲۷ بوده که به بخش خمیده‌ی ۲۸ از ساختار محفظه وصل شده است. سطح داخلی ۲۹ از ساختار ۲۸ به صورت جانبی از نقطه ۳۰ تا نقطه ۳۱ خمیده است و مرز خارجی محفظه که توسط تیوب ۲۴ اشغال شده‌است، را تشکیل می‌دهد. این بخش، مطابق با اختراعات قبلی ذکر شده، به عنوان "محفظه دوم" نامیده می‌شود. ادامه سطح ۲۹ از نقطه ۳۰، سطح منحنی ۲۹aرا تشکیل می‌دهد که دارای شعاعی است که به طور قابل توجه کمتر از انحنای سطح ۲۹ می‌باشد.

یک شبکه حلقوی۳۲ از دیواره‌ی ساختار ۲۸ و زیر بخش‌های منحنی ۲۹ و ۲۹a به سمت درون محفظه و به سمت دیوار مخالف کشیده شده است. سطح بالای این شبکه، همانطور که در شکل ۲ دیده می‌شود، با چیزی که معادل یک گودی بزرگ می‌باشد، خم شده است. زیر این گودی و به سمت داخل شبکه ۳۲ از سطح پایینی آن، یک شیار حلقوی ۳۳ قرار دارد. لبه راست شیار حلقوی ۳۳ در زیرسطح عادی ۳۲a از شبکه‌ی ۳۲ پایان می‌یابد و لبه چپ شیار ۳۳ در قسمت ۳۲b خاتمه یافته است. این قسمت برخلاف قطعات محافظ و تقویتی جدید و بهبود یافته، که به زودی شرح داده خواهند شد، قرار گرفته و در نتیجه زیرسطحِ محافظ و تقویتی به طور قابل توجهی با سطح ۳۲a هم‌سطح است. جایی که سطح پایینی ۳۲a از شبکه حلقوی ۳۲ به سطح داخلی ۳۸ از بخش دیوار جانبیِ قسمت ۲۸a (که یک دیواره‌ی محفظه اصلی را تشکیل می‌دهد) می‌پیوندد، یک انحنای نرم توخالی ۳۸a ایجاد می‌شود. این منحنی معادل یک برجستگی نازک است که استحکام و مقاومت شبکه‌ی حلقوی۳۲ را تضمین می‌کند و اطمینان حاصل می‌کند که اگر در محفظه‌ی اشغال شده با تیوب ۲۶، هر خمشی ایجاد شود، مقدار آن در دیوار جانبی ۲۸a، بین بخش منحنی ۳۲a و لبه دندانه‌ی[۱۱] ۳۴ اتفاق می‌افتد که به رینگی که محفظه روی آن نصب شده، متصل است.

[۱۱] Bead

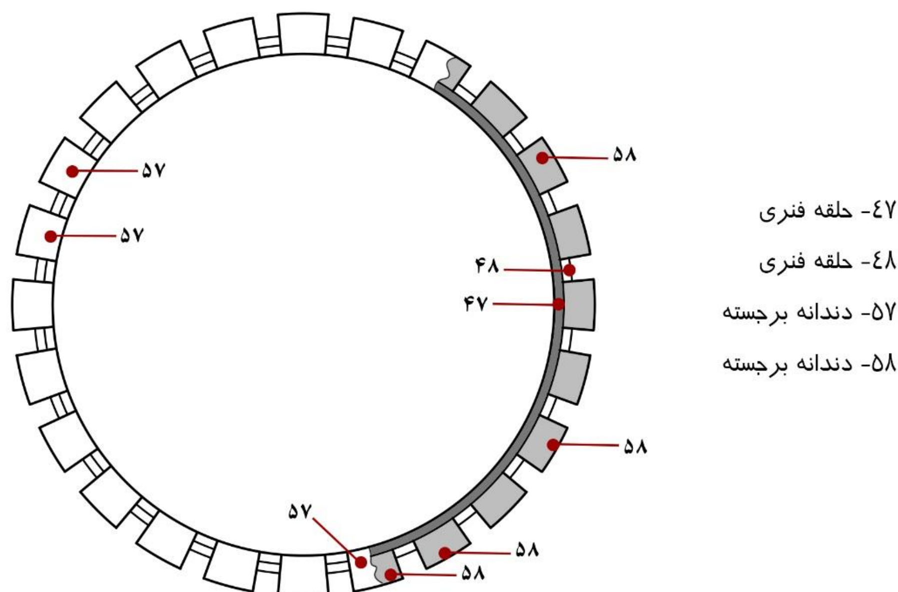
در درون محفظه، شبکه حلقوی دوم ۳۵ قرار دارد که به سمت شبکه۳۲ کشیده شده و همتراز با آن است. همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده، با توجه به اینکه این شبکه حلقوی فرورفته است؛ در تصویر ۲ دیده نمی‌شود. این فرورفتگی یک عضو پرکننده که به صورت یکپارچه با شیر مخصوص باد کردن تشکیل شده، را در خود جای داده است. با این حال، یک بخش جزئی از شبکه ۳۵ در شکل ۳ نشان داده شده است، و یک شیار حلقوی ۳۶ در آن ایجاد شده که بهتر است که همانند شیار حلقوی ۳۳ باشد.

درون محفظه‌ای که تیوب ۲۴ در آن جای گرفته، سطح داخلی ۲۹b انحنا یافته است، و به دلیل اینکه شبکه‌ی حلقوی ۳۵ بطور یکپارچه با دیوار محفظه شکل می‌گیرد، انعطاف محفظه در ناحیه‌ی مجاور با این شبکه کاهش می‌یابد. در واقع، شبکه‌های حلقوی ۳۲ و ۳۵، هنگامی که با وسیله‌ی تقویتی که به زودی توضیح داده خواهد شد، در هم قفل می‌شوند، می‌توانند گفته شود که حلقه‌های هم مرکزی را تشکیل می‌دهند که در آن خمش به میزان حداقل کاهش می‌یابد. دیوار جانبی ۲۸b در یک حلقه دندانه‌دار(گوشه‌دار) ۳۷ پایان می‌یابد. فضای میان شبکه‌های حلقوی ۳۲ و ۳۵ تعبیه شده تا تیوب ۲۴ به راحتی در محفظه دوم ۶۱ قرار گیرد. یک شیار خالی ۳۹ در شبکه‌ی حلقوی ۳۵ ایجاد شده است تا لوله[۱۲] ۴۰ از شیر جریان باد[۱۳] ۲۳ که برای باد کردن تیوب ۲۴ طراحی شده، در آن جای گیرد. این لوله می‌تواند به یک صفحه تقویتی ۴۱ که در درونش یک حفره هوا۴۲ دارد، متصل شود. این حفره که با محل عبور هوا ۴۳ در لوله ۴۰ و همچنین با حفره هوا ۴۴ هماهنگ است. بنابراین، هوا می‌تواند از مسیر ۴۳ به سمت تیوب ۲۴ حرکت کند.

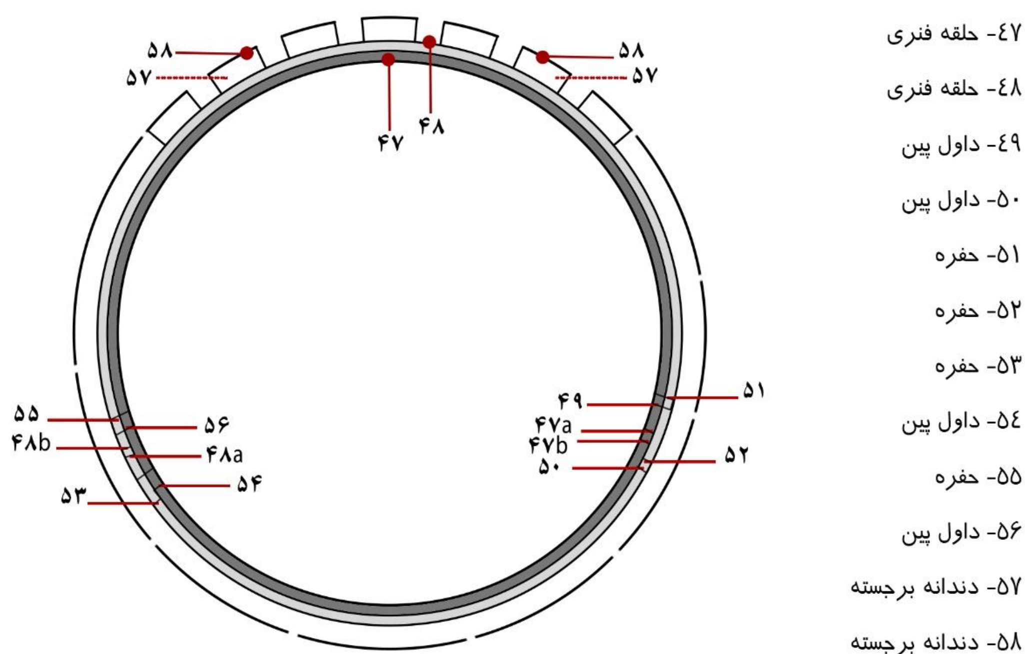
به لوله ۴۰ و سطح تیوب ۲۴، یک عضو پرکننده ۴۵ اتصال داده شده‌است که می‌تواند از هر مواد مطلوبی ساخته شود. با این حال، ترجیح داده شد که از لاستیک ساخته شود. عضو پرکننده شامل یک شکاف ۴۶ است که هنگامی که تیوب۲۴ و شیر۴۰ درون محفظه قرار می‌گیرند، با شیار ۳۶ که در شبکه‌ی حلقوی ۳۵ ایجاد شده، هم‌تراز می‌شود، همان‌گونه که عضو پرکننده شیار ۳۹ را پر می‌کند. هنگامی که تیوب ۲۴ و لوله ۴۰ نصب می‌شوند(همانطورکه توضیح داده شد)، شیر جریان هوای ۲۳ از طریق قسمت بازی در محفظه، آماده می‌شود که در حفره‌ای که برای آن در رینگ ۲۰ فراهم شده‌است، قرار داده شود، به همان صورتی که محفظه بر روی رینگ نصب می‌شود. مرحله‌ی بعد این است که محافظ و عضو تقویتی جدید در محفظه قرار داده شود.

تصویر ۴، یک نمای از بالا که به طور جزئی بخشی از تایر را نشان می‌دهد که محافظ چندلایه‌ی جدید و بهبود یافته و عضو تقویتی(محکم‌کننده) قرار دارد. یک وجه آن بصورت جزئی باز شده تا دندانه یا قلاب شکل گرفته روی بخش بیرونی دو لایه از حلقه چندلایه‌ی را نشان دهد. تصویر ۵ نیز نمایی از مقطع حلقه‌های چندلایه در هم‌تنیده است، که محافظ و عضو محکم‌کننده‌ی شکل ۴ را تشکیل می‌دهند و نشان دهنده درهم‌تنیدگیِ دو حلقه‌ی چندلایه با استفاده از داول[۱۴] و حفره‌های آن است؛

[۱۲] Stem
[۱۳] Valve Stem
[۱۴] Dowel



تصویر۴، نمایش جزئی بخشی از تایر از بالا .



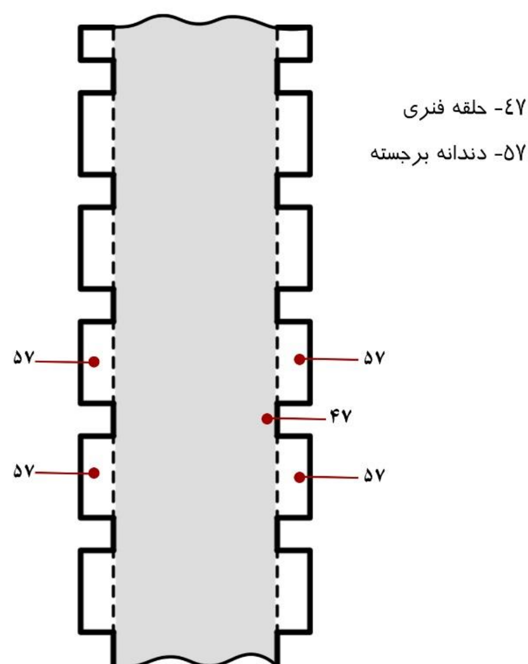
تصویر۵، نمایی از مقطع حلقه‌های چندلایه در هم‌تنیده.

با ارجاع به دو تصویر فوق، محافظ و عضو تقویتی از یک حلقه‌ی فنری ۴۷ تشکیل شده که به یک حلقه‌ی فنری دوم ۴۸ متصل شده است. حلقه‌ی فنری ۴۷ داول پین[۱۵] ۴۹ را نزدیک به انتهای ۴۷a و داول پین دوم ۵۰ را نزدیک به انتهای ۴۷b حمل می‌کند. داول پین ۴۹ در حفره ۵۱ و داول پین ۵۰ در حفره ۵۲ گنجانده می‌شوند. حدوداً با فاصله‌ی ۱۲۰ درجه‌ای از نقطه‌ی مجاورِ انتهای حلقه ۴۷، انتهای ۴۸a و انتهای ۴۸b از حلقه ۴۸ قرار دارند. نزدیک انتهای ۴۸a از حلقه ۴۸، حفره داول

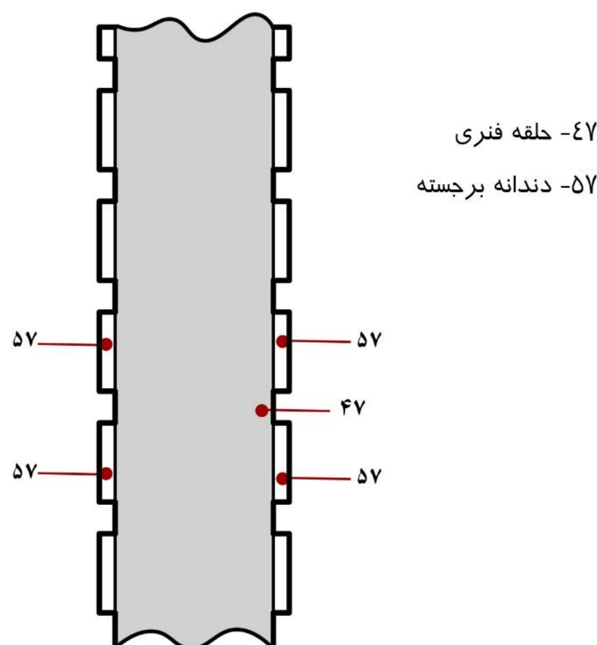
۱۵ Dowel Pin

۵۳ وجود دارد که داول پین ۵۴ که توسط حلقه ۴۷ حمل می‌شود را در خود جا داده است، و بطور مشابه نزدیک انتهای ۴۸b از حلقه ۴۸، حفره ۵۵ وجود دارد که داول پین ۵۶ که توسط حلقه ۴۷ حمل می‌شود را در خود جا داده است. هر کدام از حلقه‌های ۴۷ و ۴۸ به ترتیب دارای تعدادی از دندانه‌های برجسته ۵۷ و ۵۸ در اطراف خود و در امتداد لبه‌هایشان هستند. این دندانه‌ها به صورت شعاعی گسترش یافته‌اند و در نتیجه در صفحاتی قرار می‌گیرند که محور محافظ و عضو تقویتی را در چهار صفحه با فاصله از یکدیگر برش می‌دهند.

تصویر ۶ نمایی است از یکی از حلقه‌های چندلایه که دندانه‌ها یا عضوهای قلابی را قبل از خم شدن تحت زوایایی صحیح نسبت به حلقه نشان داده و شکل۷، همان تصویر را بعد از خم شدن عضوهای مذکور نشان می‌دهد.



تصویر۶، نمایی از یکی از حلقه‌های چندلایه قبل از خم شدن دندانه‌ها.



تصویر۷، نمایی از یکی از حلقه‌های چندلایه بعد از خم شدن دندانه‌ها.

حالت‌هایی از قسمت های خالی در شکل‌دهی حلقه‌های محافظ و تقویتی، در تصویر۶ نشان داده شده است، و تصویر ۷ نشان می‌دهد رینگ پس از اینکه دندانه‌ها خم شده‌اند، چگونه شکل گرفته است. در تصویر۶، شبکه‌ای از حلقه‌ها با شماره ۴۷ و دندانه‌هایی با شماره‌های ۵۷ مشخص شده‌اند. در تصویر۶، دندانه‌های ۵۷ همانطور که از قالب‌ها خالی شده‌اند، مسطح هستند، و در تصویر ۷، دندانه‌های ۵۷ که تحت زاویه‌های راست با شبکه ۴۷ خمیده شده‌اند، نشان داده شده است. در شکل‌دهی شبکه ۴۸، جای خالی مانند جای خالی‌ای که در تصویر۶ نشان داده شده، می‌باشد به استثنای اینکه شبکه و همچنین دندانه‌ها کمی باریک‌تر هستند.

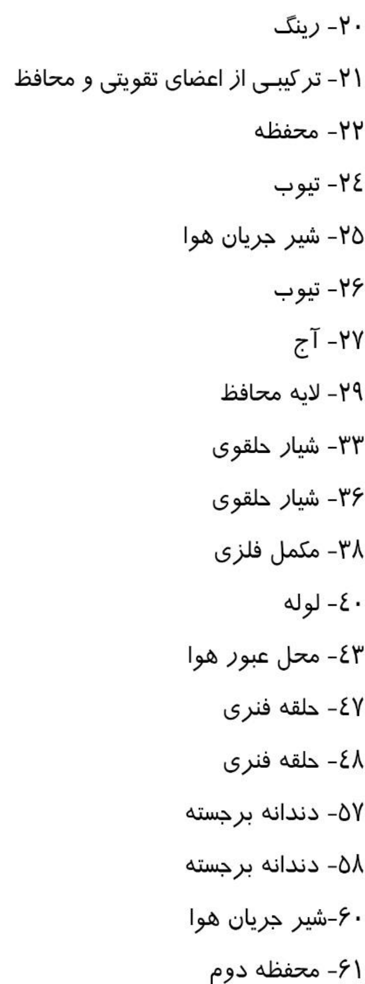
در قرار دادن عضو محافظ و تقویتی در محفظه، تصویر۲، حلقه ۴۸ ابتدا به صورت مارپیچ به سمت بالا می‌رود تا کوچک‌تر شده و قابل وارد شدن در قسمت باز موجود در محفظه باشد. پس از وارد شدن و رها شدن، از آنجاییکه بهتر است از مواد فنری ساخته شود، تا به اندازه قطر کاملش بسط پیدا کند، فقط لازم است مطمئن شوید که دندانه‌های ۵۸ به دیواره‌های شیارهای ۳۳ و ۳۶ متصل شده و انتهای حلقه با هم برخورد می‌کنند. سپس، حلقه۴۷ نیز به همان روش به سمت بالا مارپیچ می‌شود تا بتواند وارد محفظه شود، و همزمان رها شود. لازم است که اپراتور اطمینان حاصل کند که داول پین با حفره‌های داول همخوانی داشته باشند. اگر اپراتور مطمئن شود که به عنوان مثال داول پین ۵۰ با حفره داول ۵۲ همخوانی دارد، شروع خوبی داشته است. سپس، اطمینان حاصل می‌کند که داول پین ۵۴ و ۵۶ به ترتیب به حفره‌های ۵۳ و ۵۵ متصل شود، و سپس او متوجه خواهد شد چقدر آسان است که داول پین ۴۹ به حفره داول ۵۱ وصل شود، و به این ترتیب دو حلقه‌ی فنری در محفظه قرار می‌گیرند.

اپراتور سپس می‌تواند تیوب ۲۶ را با شیر جریان هوا ۲۵ به درستی در محفظه وارد کند. بهتر است روی گردنه‌ی محفظه ۳۷ دو نشانه قرار داد تا اپراتور را به ترتیب در قرار دادن شیرهای جریان هوا ۲۳ و ۲۵ هدایت کند.

پس از اینکه تیوب ۲۶ به درستی در محفظه قرار داده شد، تمام ساختار آماده نصب بر روی رینگ ۲۰ است. مرحله‌ی اول قرار دادن شیرهای جریان هوا ۲۳ و ۲۵ در حفره‌های متناظر در رینگ است و سپس روی محفظه در هر جهت از اطراف دایره‌ای از شیرهای موجود روی رینگ، کار می‌شود تا آخرین قسمت تایرکه روی رینگ قرار می‌گیرد به طور قطری مخالف شیرهای جریان هوای ۲۳ و ۲۵ باشد. واضح است که می‌توان کمی هوا در هر دو تیوب وارد شود تا نصب ساختار بر روی رینگ را آسان‌تر کند.

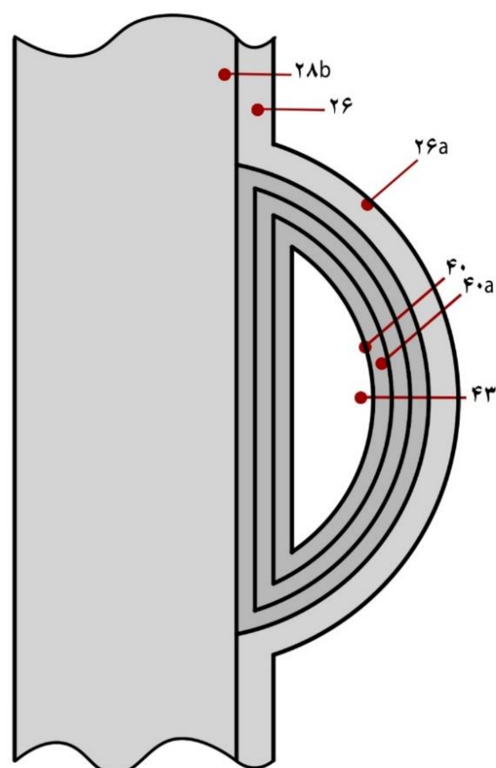
از آنجایی که تیوب‌ها به صورت جداگانه قابل باد شدن هستند، می‌توانند متناسب با نوع عملکرد مورد نظر باد شوند. به عنوان مثال، اگر می‌خواهید انعطاف در بخش بیرونی (بخشی که بین تایر و وسیله‌ی محافظت و تقویت واقع شده است) متمرکز شود، تیوب ۲۴ می‌تواند به فشار کمتری نسبت به تیوب ۲۶ باد شود، در این صورت، مقدارِ بیشتر انعطاف محفظه در آن بخش ایجاد خواهد داشت. برای انواع عملکرد دیگر، تنظیمات فشار در دو تیوب می‌تواند مطابق با نتایج مورد نظر تغییر کند. وقتی تیوب ۲۶ باد می‌شود (تصویر ۹)، قسمت ۲۶a از دیوار آن، لوله ۴۰ را در بر می‌گیرد یا می‌پوشاند، از این رو آن را در برابر سطح داخلی دیوار محفظه ۲۸b محکم نگه می‌دارد. با فراهم کردن تقویت‌کننده‌ای از پارچه یا مواد دیگر برای لوله ۴۰، از فروپاشیِ ناشی از نیروی فشار درون تیوب ۲۶ جلوگیری می‌شود.

تصویر ۸، یک تصویر از مقطعی مشابه شکل ۲ می‌باشد، با این تفاوت که یک اصلاح از چیدمان نشان داده شده در شکل ۲ را نشان می‌دهد؛ که در آن داخل محفظه به دو بخش تقسیم شده است. یکی از بخش‌ها برای قرارگیری یک تیوب هوا متناسب شده و دیگری برای ایجاد یک محفظه‌ی هوایی بدون تیوب آماده شده است که همچنین می‌تواند شامل یک ترکیب خود ترمیم‌کننده باشد که برای ترمیم حفره های شکل‌گرفته در محفظه در قسمت نزدیک به رویه‌ی آخر آن طراحی شده است.



تصویر۸، نمایی از اصلاح از چیدمان نشان داده شده در شکل ۲ .

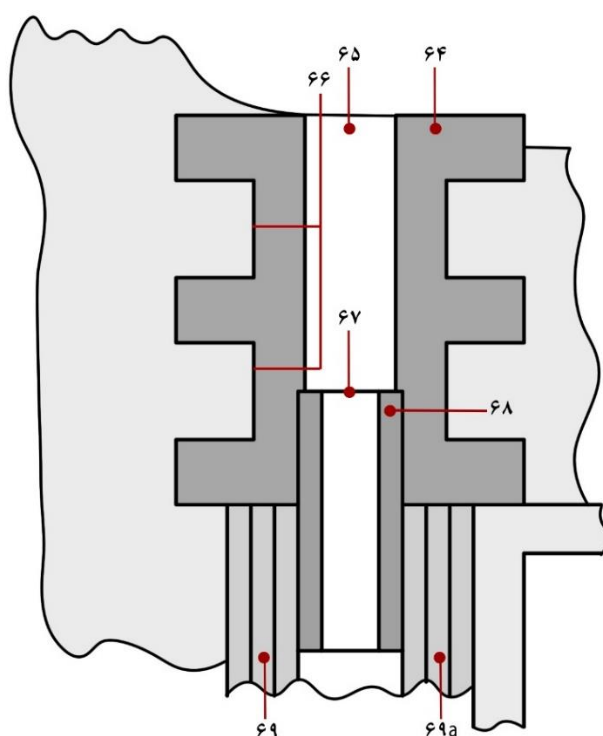
تصویر ۹، نمایی از یک مقطع درامتداد خط C-C از شکل ۲ است. تیوبی را نشان می‌دهد که قابل جمع شدن نیست و از یکی از شیرهای جریان هوا به سوی تیوب موجود در بخش خارجی کشیده شده، همان‌گونه که در شکل ۲ نشان داده شده است، یا به سمت بخش بدون تیوب کشیده شده، مانند آنچه در شکل ۸ نشان داده شده‌است؛



٤٠- لوله

٤٣- محل عبور هوا

تصویر۹، نمایی از یک مقطع درامتداد خط C-C از شکل ۲.



٦٤- عضو مکمل

٦٥- حفره مرکزی

٦٦- پله

٦٧- دندانه

٦٨- برجستگی

٦٩- لوله انتقال هوا

تصویر۱۰، نمایی از یک مقطع بزرگتر نسبت به تصویر ۹.

تصویر ۱۰ یک نما از مقطع بزرگتر است که نشان دهنده یک روش از انتقال هوا به بخش بدون تیوب در تصویر اصلاحی نشان داده شده در شکل ۸ می‌باشد.

در اصلاحات نشان داده شده در تصاویر ۸ و ۱۰، بخش‌هایی که ویژگی آن‌ها با ویژگی‌های شکل ۲ یکسان است با اعداد مشابه و عناصر جدید با اعداد متفاوت مشخص شده‌اند. در این اصلاحات، بخش بیرونی توسط تیوبی در بخشی که بین وسیله‌ی محافظت و تقویت و رینگ قرار دارد به‌گونه‌ای آب‌بندی شده است که بتواند بدون نیاز به وجود تیوب در آن، باد شود.

با ارجاع به تصاویر ۸ و ۱۰، محفظه ۲۲ روی یک رینگ ۲۰ نصب شده است که می‌تواند یک حفره در آن شکل دهد تا شیرجریان هوا ۶۰ که برای باد کردن محفظه ۶۱ استفاده می‌شود، در آن جای گیرد. حفره دوم در رینگ، شیرجریان هوای ۲۵ را در خود جای می‌دهد که برای باد کردن تیوب ۲۶ استفاده می‌شود. درون محفظه که قسمت داخلی آن به دو محفظه ۶۱ و محفظه ۶۲ که شامل تیوب ۲۶ است تقسیم شده، یک ترکیب تازه و بهبود یافته قرار دارد، که با شماره ۲۱ مشخص شده و از حلقه‌های فنری دایره‌ای ۴۷ و ۴۸ تشکیل شده است.

محفظه ۲۲ دارای آج ۲۷ بوده که به بخش خمیده ۲۸ از ساختار محفظه متصل است. سطح داخلی ۲۹ از ساختار ۲۸ از نقطه ۳۰ تا نقطه ۳۱ به صورت جانبی خم شده است و می‌تواند با لایه‌ای از مواد مناسب روکش‌دهی شود تا از ورود شی جلوگیری کند و نشتیِ ناشی از حفره‌هایی که در محفظه یا نزدیک به آج ۲۷ شکل یافته‌اند را متوقف کند. این سطح ۲۹، همراه با لایه ۶۳، مرز خارجی محفظه ۶۱ را تشکیل می‌دهد. با ادامه‌ی سطح ۲۹ از نقطه ۳۰، سطح منحنی ۲۹a با شعاعی بسیار کمتر از سطح ۲۹، شکل می‌گیرد.

از دیوار ساختار ۲۸، زیرِ بخش‌های خمیده ۲۹ و ۲۹a، شبکه حلقوی ۳۲ در درون محفظه به سمت داخل کشیده شده و به سمت دیوار مخالف آن امتداد می‌یابد. سطح بالای این شبکه به صورت خمیده طراحی شده است تا یک گودی بزرگ تشکیل شود و از زیر این گودی به سمت شبکه ۳۲ از سطح پایینی آن کشیده می‌شود که یک شیار حلقوی ۳۳ در آن وجود دارد. لبه راست شیار حلقوی ۳۳ در زیرسطح عادی ۳۲a از شبکه ۳۲ خاتمه می‌یابد و لبه چپ آن دارای قسمت پلکانی ۳۲b است که در مقابل آن، وسیله‌ی جدید و بهبود یافته‌ی حفاظتی و تقویتی قرار دارد، به نحوی که زیرسطح این وسیله با سطح ۳۲a بطور قابل ملاحظه‌ای در تطابق و هم‌سطح است.

یک حفره با انحنای نرم ۶۲a در قسمتی شکل گرفته که سطح پایینی ۳۲a از سطح حلقوی ۳۲ به سطح داخلی ۳۸ از بخش دیوار جانبی ۲۸a که دیواره‌ی محفظه‌ی اول را شکل می‌دهد، وصل می‌شود . این منحنی یک نوار ایجاد می‌کند که به شبکه حلقوی ۳۲ استحکام و قدرت می‌دهد و اطمینان حاصل می‌کند که هر انعطافی که در دیوار جانبی محفظه رخ می‌دهد، بر اساس نسبت فشارهای میان محفظه، در یکی یا هر دوی آنها ایجاد شود. به عبارت دیگر، شبکه حلقوی ۳۲ یک حلقه‌ی مرکزی را ایجاد می‌کند که انعطاف در آن کاهش می‌یابد.

بخش دیوار جانبی ۲۸a در یک لبه برامده ۳۴ پایان می‌یابد و آماده است به رینگی که محفظه بر روی آن نصب شده است، متصل شود. درون محفظه و به سمت شبکه حلقوی ۳۲ و در هم‌ترازی با آن، شبکه‌ی حلقوی دوم ۳۵ وجود دارد. این شبکه حلقوی بین خود و سطح منحنی ۲۹، یک بخش منحنی ۲۳b دارد. این شبکه حلقوی مشابه شبکه ۳۲ است، به استثنای اینکه یک مکمل فلزی ۳۸، در آن گنجانده شده است. این مکمل که می‌توانید جزئیات آن را در تصویر ۱۰ ببینید، دارای یک حفره مرکزی ۶۵ و یک سری پله ۶۶ است که برای نگهداری آن در اتصال شبکه ۳۵ با دیوار جانبی ۲۳b استفاده می‌شود.

حفره ۶۵، حداقل در انتهای شعاعی داخلی خود، دارای دندانه‌هایی ۶۷ است که برای اتصال به دندانه‌های متناظر در برجستگی ۶۸ آماده شده‌اند، که به انتهای یک شیر ۶۹ متصل شده است، و برای باد کردن محفظه‌ی ۶۱ استفاده می‌شود. لوله‌ی هوای ۶۹ به انتهای پایینی شیر ۶۰ متصل شده است. این شیر به همان روشی که در بالا برای لوله‌ی۴۰ توضیح داده شد ، ساخته شده است، و شامل تقویت‌کننده ۶۹a است، که می‌تواند از پارچه، یا هر مواد مناسب دیگری باشد.

شبکه ۳۵ دارای یک شیار حلقوی۳۶ است که در داخل و زیرسطحِ شبکه که دقیقاً به همان روش شرح داده شده برای اتصال با زیرسطوحِ ۳۲a و ۳۲b از شبکه ۳۲، شکل گرفته است.

در هنگام مونتاژ تایر اصلاح شده، مانند آنچه در شکل ۸ نشان داده شده است، اعضای تقویتی و محافظتی ۴۳ و ۴۷ به ترتیب به همان روشی که در ارتباط با شکل ۲ توضیح داده شده است، در محفظه وارد می‌شوند، به استثنای اینکه تیوب در محفظه دوم ۶۱ حذف شده است. لوله‌ی ۶۹ توسط اتصال دندانه‌های روی برجستگی۶۸ با دندانه‌های داخلی ۶۷ شکل گرفته در عضو مکمل۶۴ و همچنین با پیچاندن برجستگی تا زمانی که مهرو موم شود، درون محفظه نصب می‌گردد. باید مطمئن شد که شیر جریان هوای ۶۹ در موقعیتی قرار دارد که بتواند از طریق حفره‌ای که برای همین منظور در رینگ قرار داده شده است، به بیرون برود. پس از اینکه اجزای تقویتی و محافظتی ۴۸ و ۴۷ در محفظه نصب و بوسیله اتصال پین‌های داول در حفره‌های متناظر آن در یکدیگر قفل شدند، تیوب۲۶ با همراه شیرجریان هوای خود ۶۹ در درون محفظه۶۲ و به فاصله‌ای مناسب از شیرجریان هوای مذکور قرار داده می‌شود و سپس محفظه بر روی حلقه نصب می‌شود.

در نصب محفظه، اولین مرحله، قرار دادن محفظه است به گونه‌ای که شیرهای جریان هوا ۶۰ و ۲۵ با حفره‌های متناظر در رینگ هماهنگ شوند، و سپس محفظه به تدریج بر روی رینگ قرار داده می‌شود به همان روشی که در تصویر ۲ توضیح داده شد.

زمانی که تیوب ۲۶ باد می‌شود، بخش ۲۶a آن برای آب‌بندی اتصالات به سطح پایینی حلقه ۴۷ و همچنین برای آب‌بندی اتصالات با سطوح پایینی شبکه‌های ۳۲ و ۳۵ فشرده می‌شود، از این رو محفظه ۶۱ از محفظه ۶۲ جدا شده و محفظه ۶۱ کاملا آب‌بندی می‌گردد، به گونه‌ای که هنگامی که هوا از طریق ۶۰ و ۶۹ به محفظه ۶۱ پمپ می‌شود، این محفظه، هوا را که با فشار مطلوب از طریق شیرجریان هوا ۶۹ وارد محفظه شده، دریافت کرده و نگه می‌دارد. در چنین موقعیتی، فشار در محفظه ۶۱ و فشار در تیوب ۲۶ موجود در آن می‌تواند مطابق با نتایج مورد نظر تنظیم شود. به عبارت دیگر، اگر می‌خواهید حداکثر خمش محفظه را در بخش ۶۱ متمرکز کنید، می‌توان فشار در این بخش را کمتر از فشار در تیوب ۲۶ کرد.

در نواحی خارج از شبکه‌های ۳۲ و ۳۵، خمش به دلیل ساختار محفظه و به دلیل حضور عضو تقویت و قفل‌کننده، به حداقل مقداری که غیرقابل کاهش باشد، می‌رسد.

در مورد فوق، می‌توان دید که در این اختراع یک محفظه‌ی جدید و بهبود یافته ارائه شده تا خمش در آن کنترل شده و در قسمت یا قسمت‌های دلخواه محفظه و مطابق با نتایج مورد نظر متمرکز شود. اگر خمش در محفظه دوم اتفاق بیفتد، پیش از اینکه محفظه اصلی هرگونه خمشی را تجربه کند، تاخیر زمانی بین ایجاد خمش محفظه دوم و خمش محفظه اصلی، بستگی به درجات فشار هوا در محفظه‌ها دارد. می‌توان دید که در مراحل خاصی، حالت بالشتکیِ محفظه‌ی بهبودیافته به دلیل خمش هر دو محفظه دوم و اصلی است. این همان چیزی است که طراحی شده و می‌توان به آن 'بالشتک مرکب' گفت.

گرچه یک تجسم ترجیحی از اختراع و یک تغییر در آن نشان داده شد، اما روشن است که می‌توان تغییرات بسیاری را در چیدمان نشان و شرح داده شده در چارچوب ادعاهای پیوست شده، اعمال کرد.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف تایر بهبود یافته و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

یک محفظه‌ی دارای امتدادهای حلقوی قابل اتصال که به صورت یکپارچه با دیواره‌های جانبی بین آج و دیواره‌ی محفظه تشکیل شده‌اند، و وسایلی با قابلیت جابجایی در درون محفظه قرار دارد که با این امتدادهای حلقوی در هم تنیده می‌شوند تا حلقه‌های مرکزی را تشکیل دهند، این کار باعث ایجاد مناطق هم‌مرکز می‌شود که در آنها بیشترین میزان خمش ممکن است در دیواره‌های جانبی رخ دهد.

حالت۲)

یک محفظه‌ی دارای آج و دیواره‌های جانبی و وسایلی برای حذف خمش وسط دیواره‌های جانبی قرار دارد که از شبکه‌های حلقوی هم‌تراز که از دیواره‌های جانبی بیرون آمده و به طرف یکدیگر امتداد دارند، تشکیل شده است. قطعات تقویت و محافظتی قابل جدا شدن، در درون محفظه‌ی قفل شده با این شبکه‌ها نصب می‌شود.

حالت۳)

یک محفظه که دارای آج و دیواره‌های جانبی بوده و وسایلی برای حذف خمش دیواره‌های جانبی در قسمت میانی فاصله‌ی بین آج و رینگی که محفظه بر روی آن نصب می‌شود، قرار دارد؛ که شامل امتدادهای حلقوی غیرفلزی دیواره‌های جانبی است که درون محفظه در وسط حد فاصل بین آج و دندانه‌ی آن به طرف یکدیگر کشیده شده‌اند، و وسایل تقویت و محافظتی فلزی قابل جدا شدن که در محفظه‌ای نصب می‌شود که با این دندانه‌ها در هم تنیده شده است.

حالت۴)

یک محفظه که دارای آج و دیواره‌های جانبی است، شبکه‌های حلقوی هم‌تراز که به صورت یکپارچه با این دیواره‌های وسطِ آج و دندانه‌ی محفظه تشکیل شده‌اند و درون این محفظه به طرف یکدیگر امتداد دارند، وسایل تقویت و محافظتی‌ای قابل جدا شدنی که در محفظه نصب شده و با این شبکه‌های همتراز در هم تنیده شده و داخل محفظه را به دو محفظه حلقوی هم‌مرکز تقسیم می‌کنند، و حداقل یک تیوب قابل باد شدن که در یکی از این محفظه‌ها قرار دارد.

حالت۵)

یک محفظه که دارای آج و دیواره‌های جانبی است، شبکه‌های حلقوی که به صورت یکپارچه با این دیواره‌ها شکل گرفته‌اند و درون این محفظه به طرف یکدیگر امتداد دارند. شبکه‌های حلقوی مذکور از آج فاصله دارند، شیارهای حلقوی که در این امتدادها تشکیل شده‌اند، و وسایل تقویت و محافظتی که به طور جداگانه در محفظه نصب شده‌اند و توسط امتدادها برای اتصال با شیارها هماهنگ شده‌اند.

حالت۶)

اختراعی مطابق با ادعای ۵، که در آن وسایل تقویت و محافظتی با دو حلقه درهم قفل می‌شوند. این حلقه‌ها همزمان که در محفظه نصب می‌شوند، به هم پیچ و مهره می‌شوند. این حلقه‌ها دارای یک سری دندانه‌هایی هستند که هر کدام از این گروه از دندانه‌ها به شیارهای متفاوتی متصل می‌شوند.

حالت۷)

یک محفظه که درون آن توسط وسیله‌ای حلقوی که به صورت جانبی در محفظه امتداد می‌یابد و با دیواره‌های جانبی آن در وسط حد فاصلِ آج و دندانه‌ی محفظه در هم تنیده است، به دو محفظه حلقوی هم‌مرکز تقسیم می‌شود.

حالت۸)

یک محفظه که دارای دو بخش بادی حلقوی هم‌مرکز است که توسط یک دیوار حلقوی که به طور جداگانه با دیواره‌های جانبی آن در وسط حد فاصلِ آج و دندانه‌ی محفظه در هم تنیده ، تقسیم شده است؛ و یک تیوب باد شده که حداقل در یکی از این محفظه‌ها وجود دارد.

حالت۹)

یک محفظه که دارای دو بخش بادی حلقوی هم‌مرکز است که توسط یک دیوار حلقوی که به طور جداگانه با دیواره‌های جانبی آن در وسط حد فاصلِ آج و مهره‌ی محفظه در هم تنیده ، تقسیم شده است. این دیوار حلقوی در یک ناحیه‌ی هم‌مرکز خیلی باریکی با آج و مهره قرار دارد، هنگامی که این محفظه بر روی یک رینگ پشتیبان نصب شود، حداقل یکی از این محفظه‌ها می‌توانند حاوی یک تیوب کاملاً باد شده باشند.

حالت۱۰)

یک محفظه که دارای دو بخش بادی حلقوی هم‌مرکز است، و وسایلی برای تقویت دیواره‌های جانبی آن، این وسایل تا حدودی از امتدادهای غیرفلزیِ دیواره‌های جانبی آن که در میان آج و دندانه محفظه قرار داشته و به طرف یکدیگر امتداد می‌یابند، تشکیل شده‌اند، و تا حدودی از وسایل قابل نصب برای قفل کردن با این امتدادها تشکیل شده که مرز مشترک دو محفظه را تشکیل می‌دهد.

حالت۱۱)

یک محفظه مرکب دارای دو بخش بادی حلقوی هم‌مرکز در درون آن است، سطح داخلی محفظه خارجی و سطح خارجی محفظه داخلی توسط یک دیوار حلقوی نسبتاً غیرالاستیک مشخص می‌شوند که به دیواره‌های جانبی محفظه و در نزدیکی وسطِ فاصله بین آج و دندانه‌ی محفظه‌ی مورد نظر، و به طور معمول در هر دو محفظه، محفوظ شده‌اند. این دیوار حلقوی به طور محسوسی موازی با محور لاستیک قرار دارد و قابلیت جدا شدن دارد تا دسترسی به محفظه خارجی ایجاد شود.

حالت۱۲)

یک محفظه دارای دو بخش بادی حلقوی هم‌مرکز که هرکدام از آن‌ها دچار خمش شده‌اند، و یک دیوار حلقوی که با دیواره‌های جانبی محفظه قفل شده و به طور جداگانه‌ای به آنها متصل شده است و به طور معمول در هر دو محفظه است تا همانطور که محفظه‌ها منعطف می‌شوند، از گسترش منطقه‌ای که در محل تلاقی این دو محفظه قرار دارد، جلوگیری کند.

حالت۱۳)

یک محفظه‌ی دارای دو بخش بادی حلقوی هم‌مرکز، یک تیوب هوای قابل باد شدن حداقل در یکی از این محفظه‌ها، و یک حائلِ حلقوی قابل جداکردن که با دیواره‌های جانبی محفظه قفل شده و به طور معمول بین این دو محفظه از گسترش منطقه‌ای ناشی از تورم تیوب باد شده، در محل تلاقی این محفظه‌ها جلوگیری کند.

حالت۱۴)

یک محفظه و یک عضو اساسی حلقوی داخل آن که لبه‌های مخالف آن با دیواره‌های جانبی محفظه تقریباً در میانه فاصله‌ی بین آج و دندانه‌ی محفظه در هم قفل شدند تا این محفظه را به دو محفظه حلقوی هم‌مرکز تقسیم کند. این عضو حلقوی هم به عنوان یک دیوار جداکننده و هم به عنوان یک وسیله برای محکم کردن دیواره‌های جانبی در یک منطقه خنثی بین این دو محفظه عمل می‌کند، در حالی که هر کدام از محفظه‌ها خودشان امکان انعطاف در مناطق مرکزی را دارند.

حالت۱۵)

یک محفظه‌ی دارای آج و دیواره‌های جانبی، وسایلی برای خنثی کردن انعطاف در قسمت میانی دیواره‌های جانبی که از شبکه‌های حلقوی همتراز تشکیل شده که به طور جداگانه در یکدیگر قفل شده‌اند و از یک دیوار جانبی به دیواره دیگر در درون محفظه و در وسطِ حد فاصلِ میان آج و دندانه امتداد یافته است.

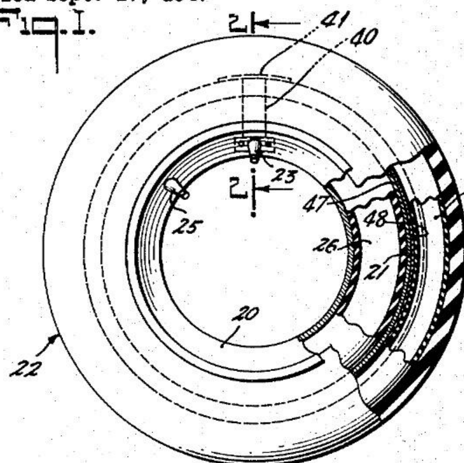
حالت۱۶)

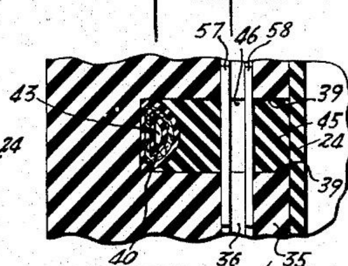
یک محفظه‌ی دارای دندانه و آج، یک دیوار حلقوی که درون دیواره‌های جانبی محفظه قرار گرفته و به طور جداگانه با آنها محفوظ شده است، و در یک منطقه جانبی میان و با فاصله از دندانه و آج مذکور واقع شده است. بنابراین به دو فضای خالی هم‌مرکز تقسیم می‌شود. دیواره‌ی مذکور بطور قابل ملاحظه‌ای یک عضو تقویتی غیرالاستیک را شکل می‌دهد که برای جلوگیری از تغییرات ضخامت محفظه در راستای محور، زمانی که در معرض بار(وزن) قرار می‌گیرد، عمل می‌کند.

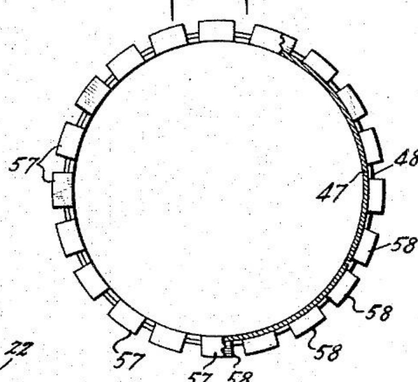
Oct. 10, 1950 S. KHALIL 2,525,752

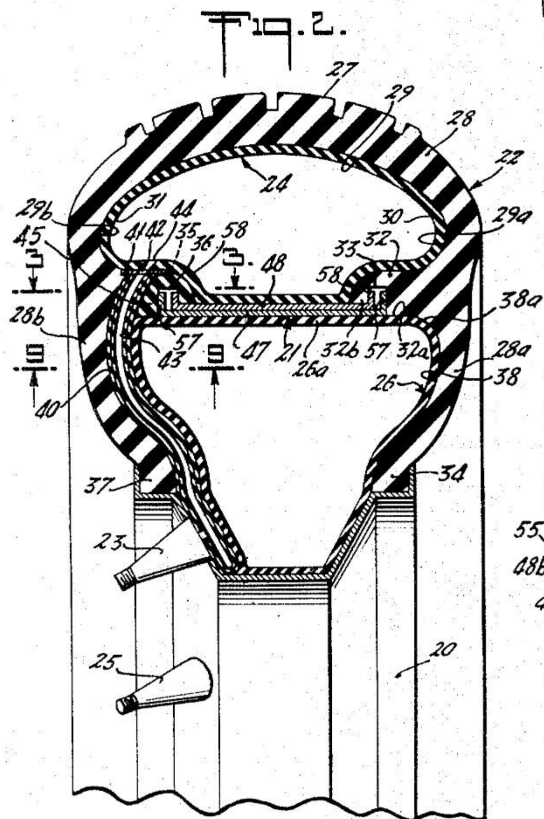
TIRE

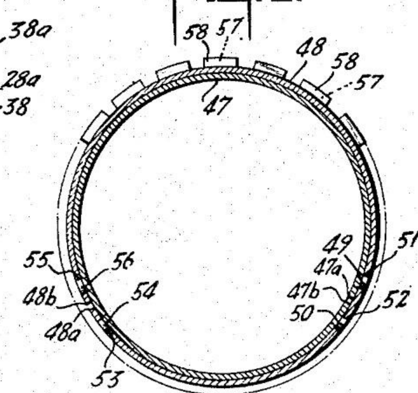
Filed Sept. 17, 1947 2 Sheets-Sheet 1











INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Van Deventer & Greer
ATTORNEYS

Oct. 10, 1950 S. KHALIL 2,525,752

TIRE

Filed Sept. 17, 1947 2 Sheets-Sheet 2

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

INVENTOR
SEYED KHALIL

BY Van Deventer & Greer

ATTORNEYS

Patented Oct. 10, 1950 2,525,752

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,525,752

TIRE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application September 17, 1947, Serial No. 774,516

16 Claims. (Cl. 152—340)

1

This invention relates to improvements in pneumatic tires, and is more particularly directed to a pneumatic casing which is provided with two separate chambers concentric with each other and separated by an annular member which not only separates the two chambers, but which also braces the side walls of the casing for reducing the lateral flexure of the side walls.

This application is a continuation in part of my copending applications Serial No. 740,530, filed April 10, 1947, and Serial No. 762,271, filed July 21, 1947.

In the first mentioned copending application, an ordinary casing is divided into two chambers by means of a shield or partition and these chambers are called "primary" and "secondary" chambers, respectively. The primary chamber lies between the rim and the shield and the secondary chamber, between the shield and the inner surface of the tread of the casing. A pneumatic tube is positioned in the primary chamber and is called a "primary" tube and another tube is mounted in the secondary chamber and is called a "secondary" tube.

The second mentioned copending application describes and shows the individual valves for each of the primary and the secondary tubes and the inflation of these tubes independently of each other.

In these applications, it is described that when the secondary tube is punctured, the primary tube will support the load on the wheel, particularly if the speed of the vehicle is reduced. Thus, it can be seen that in both said copending applications, I have devised two tubes having individual inflating valves and a shielding means between said tubes, to be used in a casing of the prior art.

The flexure of such casings occurs partly in the primary chamber and partly in the secondary chamber due to the fact that the average casing flexes through an arc extending from the tread of the casing to the rim of the wheel when supports the casing. Therefore, the sides of the casing which normally contact the edges of the shield move away from said edges in the part of the casing where the flexure occurs. In order to prevent either one of the tubes being caught between the sides of the casing and the edges of the shield, it was necessary to apply a fabric to the shield to prevent the tubes from being injured by the shield.

One of the objects of the present invention is the provision of a casing with annular webs extending toward each other within the casing from

2

the sides thereof, and a shield interlocking with said webs and thereby functioning as (1) a shield to divide the interior of the casing into two chambers, and (2) as a bracing means for minimizing and/or nullifying the flexure of the side walls of the tire outwardly.

Another object of the invention is the provision in a casing of means within the casing interlocking with the side walls thereof and dividing the casing into two isolated chambers, a separate tube in each chamber, said tubes being individually inflatable, the tube in one of said chambers being inflated to a pressure permitting that section of the casing to be flexed to a minimum, thereby imparting to it load-supporting qualities, and the tube in the other chamber being inflated to a lower pressure to localize the major portion of a flexure therein for easy riding qualities.

Another object of the invention is the provision in an arrangement such as described above, of a tube in one of the chambers for effecting a fluid-tight seal with said dividing means, thereby making the other chamber fluid-tight, and the further provision of means for inflating said fluid-tight chamber.

A further object of the invention is the provision in a casing of means within the casing interlocking with the side walls thereof and dividing the casing into two isolated chambers, a separate tube in each chamber, said tubes being individually inflatable, the tube in the chamber next to the wheel supporting the tire being inflated to a pressure permitting that section of the casing to be flexed a minimum, thereby giving it load supporting qualities, and the tube in the chamber adjacent to the tread being inflated at a lower pressure, whereby the major portion of the flexure is localized in said last mentioned chamber for easy riding qualities.

Yet another object of the invention is the provision in a casing of means to damp the flexing of the side walls thereof, which includes annular webs formed integral with said side walls and extending toward each other within the interior of the casing, each of said webs carrying engageable grooves and a laminated interlocking shield member within said casing, at least one of said laminae having extensions adapted to engage said locking grooves and form with said webs, bracing means extending through said tire from side wall to side wall, thereby dividing the interior into two isolated chambers.

A further object of the invention is the provision in a casing of means to damp the flexing

of the side walls thereof, which includes annular webs formed integral with said side walls and extending toward each other within the interior of the casing, each of said webs carrying engageable grooves and a laminated interlocking shield member within said casing, each of said laminae carrying hook means adapted to engage said grooves and form with said webs, bracing means extending through said tire from side wall to side wall, thereby dividing the interior into two isolated chambers.

A further object of the invention is to provide in a casing intermediate the distance between the tread and the rim upon which the casing is mounted, a nodal annulus in which flexure is discouraged, leaving the greatest amplitude of flexure in a zone intermediate said nodal annulus and said tread, and in a second zone intermediate said nodal annulus and the rim upon which said tire is mounted. This is not only important in normal use of the tire but is also particularly important when the vehicle upon which the tire is mounted is going around curves, because in the latter instance, the flexure in tires of the prior art is a maximum in the zone corresponding to the zone in which I have the nodal annulus, and consequently have a minimum of flexure.

Other objects and advantages of the invention will be apparent to those skilled in the art from a study of the following specification and the accompanying drawings, in which:

Figure 1 is a side elevation of my new and improved tire mounted on a rim, certain portions having been cut away to show the interior;

Figure 2 is a sectional elevation of my new and improved tire, taken along the line **2—2** of Figure 1;

Figure 3 is a sectional view taken along the line 3—3 of Figure 2;

Figure 4 is an elevation, partly broken away, showing my new and improved laminated shield and bracing member, one face being partly broken away to show the tabs or hooks formed on the outer one of the two ring laminations;

Figure 5 is a sectional view of the interlocking laminated rings, forming the shield and brace of Figure 4 and showing the interlocking of the two laminated ring members by means of dowels and dowel holes;

Figure 6 is a fragmentary view of a portion of one of the laminated rings showing the tabs or hook members before they are bent at right angles to the ring per se;

Figure 7 is a view similar to Figure 6, except that the hooks or tabs have been bent at right angles to the web of the ring, itself;

Figure 8 is a sectional elevation similar to Figure 2, except that it represents a modification of the arrangement shown in Figure 2, wherein the interior of the casing is divided into two chambers, one of which is adapted to contain a pneumatic tube and the other of which is adapted to form an air chamber without a tube therein and which also may include a self-healing compound adapted to heal punctures formed in the casing adjacent to the tread of said last mentioned chamber;

Figure 9 is a sectional view taken along the lines 9—9 of Figure 2, and showing the non-collapsible tube which extends from one of the valve stems to either the tube in the outer chamber as shown in Figure 2, or to the tubeless chamber, shown in Figure 8; and

Figure 10 is an enlarged sectional view showing one method of delivering air to the tubeless chamber in the modification shown in Figure 8.

Referring first to Figure 1, a wheel rim **20** has my new and improved casing, generally designated by the numeral 22, mounted thereon. The rim **20** may have a hole formed therein to accommodate a valve stem **23** which is used to inflate the tube **24**, and a second hole to accommodate a valve stem **25**, which is used to inflate the tube **26**. Within the casing, between the tubes **24** and **26**, is a combination bracing member and shield, generally designated by the numeral **21**.

Referring to Figures 1, 2 and 3, the casing **22** has a tread **27** secured to the curved portion **28** of the casing structure. The inner surface **29** of the structure **28** is curved laterally from the point **30** to the point **31** and forms the outer boundary of the chamber which is occupied by the tube **24**. This chamber, according to the afore-mentioned copending applications, is termed a "secondary chamber." Forming a continuation of the surface **29** from the point **30**, is a curved surface **29*a*** of a substantially shorter radius than the curve of the surface **29**.

Extending inwardly from the wall of the structure **28** below the curved portions **29** and **29*a*** is an annular web **32** which extends within the casing toward the opposite wall thereof. The upper surface of this web, as may be seen in Figure 2, is curved with what is the equivalent of a large chamfer and beneath the chamfer and extending into the web **32** from its lower surface is an annular groove **33**. The right edge of the annular groove **33** terminates in the normal under-surface **32*a*** of the web **32** and the left edge of the groove **33** has a stepped portion **32*b*** against which my new and improved shielding and bracing means, which will presently be described, rests, with the result that the under-surface of the shielding and bracing means is substantially flush with the surface **32*a***. Where the lower surface **32*a*** of the annular web **32** joins the inner surface **38** of the side wall portion **28*a*** (which forms a wall of the primary chamber) a smooth hollow curve **33*a*** is provided. This curve would correspond to a fillet which lends rigidity and strength to the annular web **32** and insures that if there is any flexing in the chamber occupied by the tube **26**, the amplitude of such flexing will occur in the side wall **28*a*** between the curved portion **32*a*** and the bead edge **34** which engages the rim upon which the casing is mounted.

Within the casing and extending laterally toward and in alignment with the annular web **32** is a second annular web **35**. This annular web is not seen in Figure 2, in view of the fact that it is notched, as shown in Figure 3, to accommodate a filler member which is formed integral with the inflating valve, still to be presently described. However, a fragmentary portion of the web **35** is shown in Figure 3, and an annular groove **36** is formed therein and is preferably identical with the annular groove **33**.

Within the chamber which accommodates the tube **24**, the inner surface **29*b*** is curved, and due to the fact that the annular web **35** is formed integral with the wall of the casing, flexure of the casing is discouraged in the area adjacent to the annular web **35**. In fact, the annular webs **32** and **35**, when interlocked with the bracing means to be presently described, may be said to constitute nodal rings in which flexure is discouraged and consequently reduced to a minimum. The side wall **28*b*** terminates in a bead ring **37**. The space between the annular webs **32** and **35** is provided

so that the tube 24 may be easily placed in the secondary chamber 61. A clearance slot 39 is formed in the annular web 35 to accommodate the stem 40 of the inflating valve 23 which is provided for inflating the tube 24. This stem may be secured to a reinforcing plate 41 with an air hole 42 therein matching the air passage 43 in the stem 40 and also matching the air hole 44, so that air may pass from the passage 43 into the tube 24.

Secured to the stem 40 and to the surface of the tube 24 is a filler member 45 which may be made of any desirable material. However, I prefer to form this of rubber. The filler member has formed therein a slot 46 which, when the tube 24 and the stem 40 are positioned in the casing, coincides with the groove 36 formed in the web 45 as the filler member fills up the slot 39. When the tube 24 and the stem 40 are installed as described, the valve stem 23 extends through the opening in the casing, ready to be inserted in the hole provided for it in the rim 20, as the casing is being mounted on the rim 20.

The next step is to position my new and improved shield and bracing member in the casing.

Referring now to Figures 4 and 5, the shield and bracing member is formed of a spring ring 47 interlocked with a second spring ring 48. The spring ring 47 carries a dowel pin 49 adjacent to the end 47a thereof, and a second dowel pin 50 adjacent to the end 47b thereof. The dowel pin 49 fits in a hole 51 and the dowel pin 50 fits in a hole 52. Spaced apart approximately 120° from the point of adjacency of the ends of the ring 47 are the ends 48a and 48b of the ring 48. Adjacent to the end 48a of the ring 48 is a dowel hole 53 which accommodates a dowel pin 54 carried by the ring 47, and adjacent to the end 48b of the ring 48 is a hole 55 which accommodates a dowel pin 56 carried by the ring 47. The ring 47 has disposed about its circumference along each edge thereof, a plurality of projecting tabs 57, and the ring 48 has disposed about each edge of its circumference a plurality of tabs 58. These tabs extend radially and consequently lie in planes cutting the axis of the shielding and bracing member in four planes spaced apart from each other.

In forming the shielding and bracing rings, the form of blank is shown in Figure 6, and Figure 7 shows the ring after it has been formed by bending the tabs. In Figure 6, the web of the ring is designated by the numeral 47 and the tabs are designated by the numerals 57. In Figure 6, the tabs 57 lie flat just as they are blanked from the dies, and in Figure 7, the tabs 57 are shown as bent to form right angles with the web 47. In forming the web 48, the blank is like the blank shown in Figure 6, except that the web is slightly narrower and the tabs are also slightly narrower.

In positioning the shield and bracing member in the casing, Figure 2, the ring 48 is first spiraled up so that it will be small enough to be inserted in the opening in the casing. After it is inserted and released, it tends, due to the fact that it is preferably made of spring material, to expand to its full diameter, and it is only necessary to make sure that the tabs 58 engage the sides of the grooves 33 and 36 and that the ends of the ring abut each other. Then, the ring 47 is spiraled up in the same manner so that it may be inserted in the casing, and as it is released, it is necessary for the operator to insure registration of the dowel pins with the dowel holes. If the operator makes sure that the dowel pin 50, for example, engages the dowel hole 52, he is off to a good start. Then, he makes sure that the dowel pins 54 and 56 engage the holes 53 and 55, respectively, and then he will find it very easy to engage the dowel pin 49 with the dowel hole 51, and thus the two spring rings are in position in the casing.

The operator may then insert the tube 26 in the casing with its valve stem 25 in the proper position. I have found that it is expedient to provide a marker on the casing bead 37 to guide the operator in positioning the valve stem 23, and the provision of a second marker on the bead 37 indicates the position of the valve stem 25.

After the tube 26 has been properly inserted in the casing, the whole array is ready to be mounted on the rim 20. The first step is to position the valve stems 23 and 25 in corresponding holes in the rim and then to work the casing onto the rim in each direction around the circle from the valves so that the last portion of the tire placed on the rim is diametrically opposite the valve stems 23 and 25. Obviously, a little air may be inserted into both tubes to facilitate the mounting of the array on the rim.

Since the tubes are individually inflatable, they may be inflated in accordance with the type of service desired. For example, if it is desired to have the flexure localized in the outer chamber (the chamber between the tread and the shielding and bracing means), the tube 24 may be inflated to a lower pressure than that of the tube 26, in which event, most of the flexure of the casing will be localized in said chamber. For other types of service, the pressure arrangements in the two tubes may be varied in accordance with the results desired. When the tube 26 is inflated (Figure 9) a portion 26a of its wall embraces or spans the stem 40, thereby holding it firmly against the inner surface of the casing wall 28b. By providing the stem 40 with fabric or other reinforcing means 40a, the stem is prevented from collapsing under the urge of the pressure in the tube 26.

In the modification shown in Figures 8 and 10, those parts which are identical with those shown in Figure 2 are given the same numerals and the new elements are given different numerals. In this modification, the outer chamber is rendered fluid-tight by the tube in the chamber between the shielding and bracing means and the rim so that it may be inflated without the necessity of having to have a tube therein.

Referring to Figures 8 and 10, the casing 22 is mounted on a rim 20 which may have a hole formed therein to accommodate a valve stem 60 which is used to inflate the chamber 61. A second hole in the rim accommodates valve stem 25 which is used to inflate tube 26. Within the casing, dividing the interior thereof into the chamber 61 and the chamber 62 which contains the tube 26, is my new and improved combination bracing member and shield, generally designated by the numeral 21, and which is comprised of annular spring rings 47 and 48.

The casing 22 has a tread 27 secured to the curved portion 28 of the casing structure. The inner surface 29 of the structure 28 is curved laterally from the point 30 to the point 31 and may be coated with a layer 63 of material adapted to enter into and stop leaks through holes formed in the casing in or adjacent to the tread 27. This surface 29, together with the layer 63, forms the outer boundary of the chamber 61. Forming a continuation of the surface 29 from the point 30, is a curved surface 29a of substantially shorter radius than that of the surface 29.

Extending inwardly from the wall of the structure 28 below the curved portions 29 and 29a is

an annular web 32 which extends within the casing toward the opposite wall thereof. The upper surface of this web is curved to form a large chamfer and beneath the chamfer and extending into the web 32 from its lower surface is an annular groove 33. The right edge of the annular groove 33 terminates in the normal under-surface 32*a* of the web 32 and the left edge of the groove 33 has a stepped portion 32*b* against which my new and improved shielding and bracing means rests, with the result that the undersurface of the shielding and bracing means is substantially flush with the surface 32*a*.

Where the lower surface 32*a* of the annular surface 32 joins the inner surface 36 of the side wall portion 28*a*, which forms a wall of the primary chamber, a smooth hollow curve 62*a* is provided. This curve forms a fillet which lends rigidity and strength to the annular web 32 and insures that any flexing which occurs in the side wall of the casing is localized either in one or in both of said chambers according to the ratio of the pressures therebetween. In other words, the annular web 32 forms a nodal annulus in which flexing is discouraged.

The portion of the side wall 28*a* terminates in a bead edge 34 and is adapted to engage the rim upon which the casing is mounted. Within the casing and extending laterally toward and in alignment with the annular web 32 is a second annular web 35. This annular web has between it and the curved surface 29 a curved portion 29*b*. This annular web is similar to the web 32, with the exception that a metallic insert 64 is molded into it. This insert, which may be seen in detail in Figure 10, has a central hole 65 therethrough and is provided with a series of steps 66 which serve to retain it in the juncture of the web 35 with the side wall 29*b*.

The hole 65, at least in its radially inner end, is provided with threads 67 adapted to be engaged by corresponding threads on a nipple 68, which is secured in the end of a stem 69, which is employed to inflate the chamber 61. The valve stem 60 is secured to the lower end of the stem 69. The stem is constructed very much in the same manner as the stem 40 above described, and it includes reinforcement 69*a* which may be fabric, or any other suitable material.

The web 35 has an annular groove 36 formed therein and the under-surface of the web is stepped exactly in the same manner as described in connection with the under-surfaces 32*a* and 32*b* of the web 32.

In assembling the tire of the modified form, such as that shown in Figure 8, the bracing and shielding members 48 and 47, respectively, are inserted into the casing in the same manner as described in connection with Figure 2, with the exception that the tube in the secondary chamber 61 is omitted. The stem 69 is mounted in the casing by threadedly engaging the threads on the nipple 68 with the internal threads 67 formed in the insert 64 and screwing the nipple in until a seal is effected, making sure that the valve stem 60 is in a position to extend through the hole provided in the rim for that purpose. After the shield and bracing members 48 and 47 have been mounted in the casing and interlocked by engaging the dowels with the dowel holes, the tube 26 is placed in the chamber 62 with its valve stem the proper distance away from the valve stem 60 and then the casing is mounted on the rim.

In mounting the casing, the first step is to position the casing so that the valve stems 60 and 25 register with corresponding holes in the rim and then the casing is gradually placed onto the rim in the manner described above in connection with Figure 2.

When the tube 26 is inflated, the portion 26*a* thereof is forced into sealing engagement with the lower surface of the ring 47 and is also forced into sealing contact with the lower surfaces of the webs 32 and 35, thereby isolating the chamber 61 from the chamber 62 and making the chamber 61 fluid-tight, so that when air is pumped into the chamber 61 via 60 and 69, the chamber 61 will receive and retain air at the desired pressure forced into the chamber 61 via the valve stem 60.

In the present instance, the pressure in the chamber 61 and the pressure in the tube 26 in the chamber 62 may be regulated in accordance with the result desired. In other words, if it is desired to have the maximum flexure of the casing localized to the chamber 61, the pressure in the chamber 61 may be made lower than that of the pressure in the tube 26.

In the areas outside of the webs 32 and 35, the flexure is, due to the structure of the casing, and due to the presence of the interlocking bracing member, an irreducible minimum.

From the above, it will be seen that I have provided in this invention a new and improved casing in which the flexure is controlled and localized into a desired portion or portions of the casing in accordance with the result desired.

If flexure occurs in the secondary chamber, before the primary chamber undergoes any flexure, the time lag between the flexure of the secondary chamber and the time flexure takes place in the primary chamber, depends upon the degrees of air pressure in the chambers. It can be seen that at certain stages, the cushioning of my casing is due to both secondary and primary flexure. This, I provide what might be termed a "compound cushion."

Although I have shown a preferred embodiment of the invention and a modification thereof, it is obvious that many changes may be made in the arrangements herein shown and described within the scope of the appended claims.

What is claimed is:

1. In a tire, a casing having engageable annular extensions formed integral with the side walls thereof intermediate the tread and the bead of said casing, and removable means within the casing interlocking with said annular extensions to form nodal annulae therein, thereby defining on either side thereof localized zones in which maximum amplitudes of flexure may occur in said side walls.

2. A casing having a tread and side walls, means for damping flexure midway said side walls comprised of aligned annular webs extending laterally toward each other from said side walls within said casing, and bracing and shielding means removably mounted in said casing in interlocking relation with said webs.

3. A casing having a tread and side walls, means for damping said side walls against flexure substantially midway between said tread and the rim upon which said casing is mounted, comprised of annular non-metallic extensions of said side walls extending laterally toward each other within said casing intermediate the tread and the bead of said casing, and metallic bracing and shielding means removably mounted in said

casing in interlocking relation with said extensions.

4. In a tire, a casing having a tread and side walls, aligned annular webs formed integral with said walls intermediate the tread and the bead of said casing and extending toward each other within said casing, bracing and shielding means removably mounted in said casing in interlocking relation with said webs and dividing the interior of said casing into two concentric annular chambers, and at least one inflatable tube positioned within one of said chambers.

5. In a tire, a casing having a tread and side walls, annular webs formed integral with said side walls and extending laterally toward each other within said casing, said webs being spaced apart from said tread, annular grooves formed in said extensions, and bracing and shielding means separably mounted in said casing and carrying extensions adapted to engage said grooves.

6. The invention according to claim 5, in which said bracing and shielding means is comprised of two interlocking spring rings which are doweled together as they are assembled into said casing and each of which carries a series of tabs engaging one of the grooves and a series of tabs engaging the other of said grooves.

7. In a pneumatic tire, a casing the interior of which is divided into two concentric annular chambers by annular means extending laterally within the casing and interlocked with the side walls thereof intermediate the tread and the bead of said casing.

8. In a tire, a casing having two concentric annular pneumatic chambers divided by an annular wall detachably interlocked with the side walls thereof intermediate the tread and the bead of said casing, and an inflated tube in at least one of said chambers.

9. In a tire, a casing having two concentric annular pneumatic chambers divided by an annular wall detachably interlocked with the side walls thereof intermediate the tread and the bead of said casing, said annular wall lying in a substantially narrow zone concentric with said tread and said bead, at least one of said chambers being adapted to contain a fully inflated tube when said casing is mounted on a supporting rim.

10. In a tire, a casing having two concentric annular pneumatic chambers, and means to reinforce the side walls of said casing, said means being formed in part of non-metallic extensions of the side walls of said casing intermediate the tread and the beads of said casing and extending towards each other, and formed in part of insertable means interlocking with said extensions to form a common boundary of the two chambers.

11. In a tire, a compound casing having two concentric annular pneumatic chambers formed therein, the inner surface of the outer chamber and the outer surface of the inner chamber being defined by a comparatively non-elastic annular wall secured to the side walls approximately midway between the tread and the beads of said casing and common to both chambers, said annular wall being substantially parallel to the axis of said tire and being adapted to be removed to gain access to said outer chamber.

12. In a tire, a casing having two concentric annular pneumatic chambers each of which is subject to flexure, and an annular wall interlocked with and detachably secured to the side walls of said casing and common to both said chambers to prevent a zone at the intersection of said chambers from expanding as said chambers are flexed.

13. In a tire, a casing having two concentric annular pneumatic chambers, an inflatable air tube in at least one of said chambers, and an annular partition detachably interlocked with the side walls of said casing and common to both said chambers to prevent a zone at the intersection of said chambers from expanding due to the inflation of said tube.

14. In a pneumatic tire, a casing, an annular base member therein having its opposite edges detachably interlocked with the side walls of said casing approximately midway between the tread and the bead of said casing for dividing said casing into two concentric annular chambers, said annular member functioning both to form a dividing wall between and also to immobilize said side walls against flexure in a neutral zone between said chambers, while each of the chambers themselves are free to flex in localized central zones.

15. A casing having a tread and side walls, means for damping flexure midway said side walls, comprised of annular means detachably interlocked with and extending laterally from one to the other of said side walls across said casing intermediate the tread and the bead thereof.

16. In a pneumatic tire, a casing having a bead and a tread, an annular wall positioned within and detachably secured to the side walls of said casing and lying in a lateral zone intermediate and spaced apart from both said tread and said bead, thereby dividing said casing into two spaced concentric sections, said wall forming a substantially non-expansible brace for discouraging variations of the thickness of said casing axially when the same is subjected to a load.

SEYED KHALIL.

REFERENCES CITED

The following references are of record in the file of this patent:

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
997,443	Dunn	July 11, 1911
1,600,989	Meyer	Sept. 25, 1926
1,697,438	Wagenhorst	Jan. 1, 1929
1,962,143	Ford	June 12, 1934
2,224,066	Shore	Dec. 3, 1940

FOREIGN PATENTS

Number	Country	Date
1,499	Great Britain	1906
222,478	Great Britain	Sept. 23, 1924

شیر جریان هوای منعطف

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۰ آوریل ۱۹۴۷ میلادی
۲۰ فروردین ۱۳۲۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۶ نوامبر ۱۹۵۱ میلادی
۱۴ آبان ۱۳۳۰ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۵۳۰ و۷۴۰
شماره ثبت: ۲۶۶ و۵۷۴ و۲

مقدمه:

اختراع حاضر بهبود چشمگیری در طراحی شیرهای انعطاف‌پذیر تایر است و برای تایرهای بادی دو تیوبی که قبلا توسط این مخترع معرفی شده بودند، طراحی شده است. این سیستم شامل دو تیوب (تیوب اولیه و تیوب دوم) است که هر کدام دارای شیر مخصوص به خود هستند. شیر دوم که انعطاف‌پذیر و بلندتر است، به تیوب دوم متصل شده و می‌تواند به راحتی از محفظه عبور کرده و به رینگ برسد. این ویژگی باعث می‌شود تا خمش و انعطاف بیشتری داشته باشد. این اختراع امکان آزمایش دقیق فشار هوا در هر تیوب را فراهم کرده و به مکانیک‌ها کمک می‌کند تا به راحتی نشتی را تشخیص دهند. همچنین، با طراحی خاص شیرها و وجود دو شیر مجزا، تعمیرکاران می‌توانند به سادگی نوع تایر را تشخیص دهند. به علاوه در این اختراع، این امکان فراهم شده است تا در صورت تمایل بتوان از یک تیوب تکی هم استفاده کرد و بدین منظور قطعات مناسب آن پیش بینی و فراهم شده است.

شرح اختراع:

این اختراع مربوط به بهبود در شیرهای انعطاف‌پذیر[16] بوده و به ویژه برای استفاده با تیوب دوم از تایر بادی مناسب است که قبلا اختراع شده و اطلاعات آن در جدول زیر قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۱، اطلاعات مربوط به اختراع قبلی.

ردیف	شماره سریال	تاریخ معرفی اختراع	شماره ثبت اختراع	تاریخ ثبت اختراع
۱	۷۴۰,۵۳۰	۱۳۲۶/۰۱/۲۰خورشیدی	۲,۵۲۴,۸۰۸	۱۳۲۹/۰۷/۱۸خورشیدی
		۱۹۴۷/۰۴/۱۰میلادی		۱۹۵۰/۱۰/۱۰میلادی

در تایر بادی مذکور دو تیوب وجود دارد که در این اختراع به عنوان تیوب اولیه و دوم نامیده می‌شوند. شیر انعطاف‌پذیر جدید و بهبود یافته، که برای نصب به صورت محکم و بدون نشت به تیوب دوم مناسب است، به عنوان شیر دوم و به همین ترتیب، شیری که به تیوب اول متصل شده، به عنوان شیر اول معرفی می‌گردد.

یکی از اهداف این اختراع ارائه یک شیر اولیه و یک شیر دوم برای تیوب‌های اولیه و دوم است که به ترتیب از رینگ عبور می‌کنند. ورودی یکی از این شیرها از طریق شکاف موجود (که عموماً برای عبور شیر در اختراعات قبلی استفاده می‌شود) عبور کرده و یک شکاف اضافه برای عبور ورودی شیر دیگر در نظر گرفته شده است.

هدف دیگر این اختراع ارائه یک شیر کوتاه و محکم برای تیوب اولیه و یک شیر بلند و انعطاف‌پذیر برای تیوب دوم است به گونه‌ای که شیر انعطاف‌پذیر به دلیل طول خود از تیوب دوم و از محفظه‌ای که توسط تیوب اولیه اشغال شده عبور کرده و سپس به رینگ می‌رسد؛ و به دلیل انعطاف‌پذیری خود، خمش را تحمل می‌کند.

[16] Flexible Valves

دیگر هدف این اختراع ارائه یک شیر مجزا برای هر تیوب است به گونه‌ای که مقدار کمی هوا بتواند پس از نصب تیوب دوم در محفظه و قبل از نصب محافظ در آن محفظه، به تیوب دوم وارد شود.

از جمله اهداف این اختراع ارائه یک شیر مجزا برای هر تیوب است به گونه‌ای که مقدار کمی هوا بتواند پس از نصب تیوب اولیه در محفظه و قبل از نصب محفظه روی رینگ، به تیوب اولیه وارد شود. این کار مشابه روش معمول در نصب یک تیوب تکی در محفظه و نصب محفظه بر روی رینگ است.

از دیگر اهداف این اختراع ارائه یک شیر مجزا برای هر تیوب است به گونه‌ای که فشار هوا در هر تیوب بتواند (با استفاده از گیج‌های[۱۷] استاندارد) آزمایش شود؛ تا با مقایسه بین فشار هوای نرمال، به ازای هر اینچ مربع، و فشار هوای کاهش یافته (اگر و هنگامی که کاهش فشار هوا رخ دهد) مشخص شود که آیا نشتی هوا در تیوب وجود دارد یا خیر. به عنوان مثال، اگر فشار هوای نرمال در تیوب اولیه ۲۴ پوند و در تیوب دوم ۶ پوند باشد و اگر آزمایش تیوب اولیه نشان دهد که هیچ کاهشی در فشار هوا وجود ندارد، در حالی که آزمایش تیوب دوم سه پوند کاهش فشار را نشان دهد، این امر نشان‌دهنده وجود نشتی در تیوب دوم می‌باشد؛ زیرا سه پوند فشار برابر با نیمی از فشار هوای نرمال تیوب دوم است. اگر آزمایش فشار هوای ترکیبی در هر دو تیوب انجام شود، کاهش سه پوند فشار هوا نشان‌دهنده هیچ نشتی نخواهد بود زیرا سه پوند ده درصد (۱۰٪) از مجموع فشار هوای موجود در هر دو تیوب است.

هدف دیگر این اختراع ارائه یک شیر مجزا برای هر تیوب است به گونه‌ای که یا مقدار معینی از فشار هوا به یکی از این تیوب‌ها وارد شود، یا مقدار نامتناسبی از فشار هوا به هر دو تیوب وارد شود.

هدف دیگر این اختراع ارائه یک شیر مجزا برای هر تیوب است به گونه‌ای که هر یک از این تیوب‌ها بتواند به صورت جزئی برای آزمایش به روش‌های معمول، مانند غوطه‌ور کردن هر تیوب در مخزن آب به منظور تشخیص نشتی از طریق حباب‌های آب، باد شود.

هدف دیگری از این اختراع ارائه یک شیر مجزا برای هر تیوب است به گونه‌ای که وجود دو شیر در خارج از رینگ به وضوح نشان دهد که این تایر اختراع "سید خلیل" است که دارای دو تیوب، محافظ و غیره می‌باشد. یکی از مزایای این امر این است که به تعمیرکار، مکانیک و غیره، با یک نگاه اجمالی نشان دهد که این چه نوع تایری است و در نتیجه چگونه باید با آن برخورد کرد.

هدف دیگر این اختراع ارائه یک درپوش است که برای بستن شکاف اضافی (که برای عبور شیر دوم ایجاد شده) در رینگ تطبیق داده شده است، زمانی که به جای تیوب‌های اولیه و دوم ، یک تیوب تکی از اختراعات قبلی در محفظه نصب شود.

مکانیزم شیرهای جدید

اکنون مکانیزم شیرهای جدید توضیح داده می‌شود:

[۱۷] Gauges

تیوب اولیه بلافاصله بر روی رینگ نصب می‌شود، در حالی که تیوب دوم بلافاصله زیر سطح داخلی رویه‌ی(آج) محفظه نصب می‌گردد. تیوب‌های اولیه و دوم به وسیله یک محافظ، جداکننده، یا مقاومت مناسب دیگری از یکدیگر جدا می‌شوند، همان‌طور که به وضوح هم در درخواست ثبت اختراع و هم در این مشخصات توضیح داده شده است.

فضایی که تیوب اولیه در داخل محفظه اشغال می‌کند، در درخواست ثبت اختراع مذکور، محفظه اولیه عنوان شده، در حالی که فضای اشغال شده با تیوب دوم، محفظه دوم نامیده می‌شود.

از توضیحاتی که ارائه شد، می‌توان دید که برای تیوب اولیه نیازی به شیر ویژه‌ای نیست. بنابراین، یک شیری که معمولاً در تایر بادی استفاده می‌شود، ترجیحاً به صورت بهبودیافته[۱۸] ، به تیوب اولیه متصل می‌گردد؛ و این شیر از طریق همان شکافی که معمولاً برای عبور شیر یک تیوب تکی معمولی استفاده می‌شود، به خارج رینگ امتداد می‌یابد.

اما یک شیر مشابه نمی‌تواند مستقیماً به تیوب دوم متصل شود، زیرا: اولاً، تیوب دوم به شیری بسیار طولانی‌تر از تیوب اولیه نیاز دارد، زیرا این شیر باید ابتدا از محفظه دوم (از طریق یک شکاف در محافظِ موجود در بین تیوب‌ها) به محفظه اول و سپس از رینگ عبور کند؛ و ثانیاً، با توجه به عمق محفظه، به ویژه اینکه عمق محفظه اولیه به دلیل خمش متناوباً تغییر می‌کند، قسمتی از شیر دوم که از محفظه اولیه عبور می‌کند، باید با این خمش سازگار باشد. در نتیجه، برای تیوب دوم یک شیر جدید اختراع شده که در اینجا شیر انعطاف‌پذیر نامیده می‌شود و در ادامه توضیح داده خواهد شد.

شیر انعطاف‌پذیر از دو قسمت تشکیل شده است که در اینجا به ترتیب به عنوان بخش ورودی و بخش امتدادیافته نامیده می‌شوند. یک انتهای بخش امتدادیافته به تیوب دوم متصل شده است (ترجیحاً به صورت بهبودیافته)، در حالی که انتهای دیگر آن به انتهای داخلی بخش ورودی متصل شده است.

بخش امتداد از محفظه عبور می‌کند در حالی که بخش ورودی از رینگ بیرون می‌زند. بنابراین، طول بخش امتداد بسیار بیشتر از طول بخش ورودی است. بخش ورودی از نظر طراحی و عملکرد شبیه به بسیاری از شیرهای اختراعات قبلی است که در تایرهای بادی استفاده می‌شود. این بخش از رینگ عبور می‌کند و از طریق شکافی که برای این منظور تعبیه شده، و مشابه شکافی است که شیر تیوب اولیه از آن عبور می‌کند، بیرون می‌زند.

بخش امتداد از یک تیوب ساخته شده است که دارای انعطاف‌پذیری کافی برای سازگاری با خمش محفظه و مقاومت کافی در برابر فشار هوای مورد نیاز برای محفظه است تا در برابر فشاری که از تیوب اولیه بر آن وارد می‌شود، مقاومت کند. این بخش ترجیحاً از لاستیک محکم‌تری با وسایل تقویت‌کننده درون آن ساخته می‌شود.

این بخش به گونه‌ای طراحی شده است که به صورت صاف با سطح داخلی محفظه در تماس باشد و تماس قوسی صاف با تیوب اولیه را فراهم کند. این بخش در برابر سطح داخلی محفظه قرار می‌گیرد و با استفاده از دو داول پین که توسط صفحه تقویتی که بر روی تیوب دوم نصب شده است و با حفره‌های داول متناظر در محافظ حلقوی بین تیوب‌های اولیه و دوم درگیر می‌شوند، و همچنین با استفاده از دو پیچی که از رینگ عبور می‌کنند و توسط دو مهره[۱۹] در آنجا نگه داشته می‌شوند، محکم در جای خود باقی می‌ماند.

[۱۸] Vulcanized
[۱۹] Nuts

بنابراین، علاوه بر حفره معمولی برای شیر تیوب اولیه، سه حفره دیگر در رینگ فراهم شده است که یکی از آن‌ها برای عبور شیر دوم، همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد، و دو حفره باقی‌مانده برای عبور دو پیچ مذکور است. این سه حفره اضافی می‌توانند توسط یک مکانیک یا کارگر در هر تعمیرگاهی با یک دستگاه مته ساده ایجاد شوند. اعتقاد بر این است که ظاهر متمایز تایرهایی که مطابق با این اختراع ساخته می‌شوند، با گذر زمان به عنوان "نماد ایمنی" شناخته خواهند شد.

با توجه به تصاویر داریم:

تصویر ۱، نمایی از مجموعه کامل تایر بر روی رینگ است و دو شیر را نشان می‌دهد که از رینگ بیرون می‌زنند، به طوری که هر دو تیوب می‌توانند به طور جداگانه تا فشار مورد نیاز باد شوند؛

تصویر ۲، مقطع بزرگ‌نمایی شده‌ای است که در امتداد خطوط A -A از تصویر ۱ گرفته شده است؛

تصویر ۳، نمای مقطعی بزرگ‌نمایی شده‌ای است که در امتداد خط B-B از تصویر ۱ گرفته شده است؛

تصویر ۴، نمای مقطعی بزرگ‌نمایی شده‌ای که در امتداد خط C-C از تصویر ۲ گرفته شده است؛

تصویر ۵، نمای بزرگ‌نمایی شده از یک عضو تقویتی است که در تیوب دوم ساخته شده تا شکاف‌های خالی در قطعات محافظ را پوشش دهد؛

تصویر ۶، یک قطعه از محافظ را نشان می‌دهد؛

تصویر ۷، قطعه‌ی دیگری از محافظ را نشان می‌دهد؛

تصویر ۸، روش نصب محافظ تصویر ۶ در محفظه را پس از نصب تیوب دوم در آن محفظه نشان می‌دهد؛

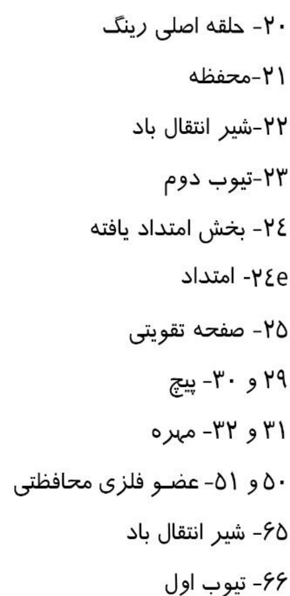
تصویر ۹، به صورت نموداری قطعه‌ی محافظ در تصویرهای ۶ و ۷ را در حالت قفل شده با هم نشان می‌دهد، که این حالت را در هنگام مونتاژ در تایر به خود می‌گیرند؛

تصویر ۱۰، نمای جانبی از یک عضو درپوش مانند که ممکن است در یک مورد خاص برای بستن سه تا از چهار حفره‌ی روی رینگ تصویر ۱ استفاده شود؛

تصویر ۱۱، نمای بالایی از عضو بسته‌کننده نشان داده شده در تصویر ۱۰ است؛ و

تصویر ۱۲، نمایی است که به صورت مقطعی و تا حدودی در امتداد زاویه قائم به صفحه تصویر ۲ گرفته شده، همان‌طور که در تصویر ۱ نشان داده شده است.

با توجه به تصاویر، رینگ ۲۰ دارای یک محفظه ۲۱ است که بر روی آن نصب شده و در داخل محفظه، تیوب اولیه ۶۶ و تیوب دوم ۲۳ که با وسایل محافظ بینشان (که در ادامه توضیح داده خواهد شد) قرار دارند.



۲۰- حلقه اصلی رینگ

۲۱-محفظه

۲۲-شیر انتقال باد

۲۳-تیوب دوم

۲۴- بخش امتداد یافته

۲٤e- امتداد

۲۵- صفحه تقویتی

۲۹ و ۳۰- پیچ

۳۱ و ۳۲- مهره

۵۰ و ۵۱- عضـو فلزی محافظتی

۶۵- شیر انتقال باد

۶۶- تیوب اول

تصویر۱، نمایی از مجموعه کامل تایر بر روی رینگ.

۱۹- صفحه فلزی مسطح

۲۰- حلقه اصلی رینگ

۲۱-محفظه

۲۲- شیر انتقال باد

۲۳-تیوب دوم

۲۴- بخش امتداد یافته

۲٤b- مجرای هوا

۲٤c- سطح منحنی

۲٤d- سطح صاف

۲٤e- امتداد

۲٤s-اجزای تقویتی

۲۵- صفحه تقویتی

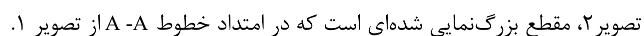
۲۷- صفحه تقویتی

۲۹- پیچ

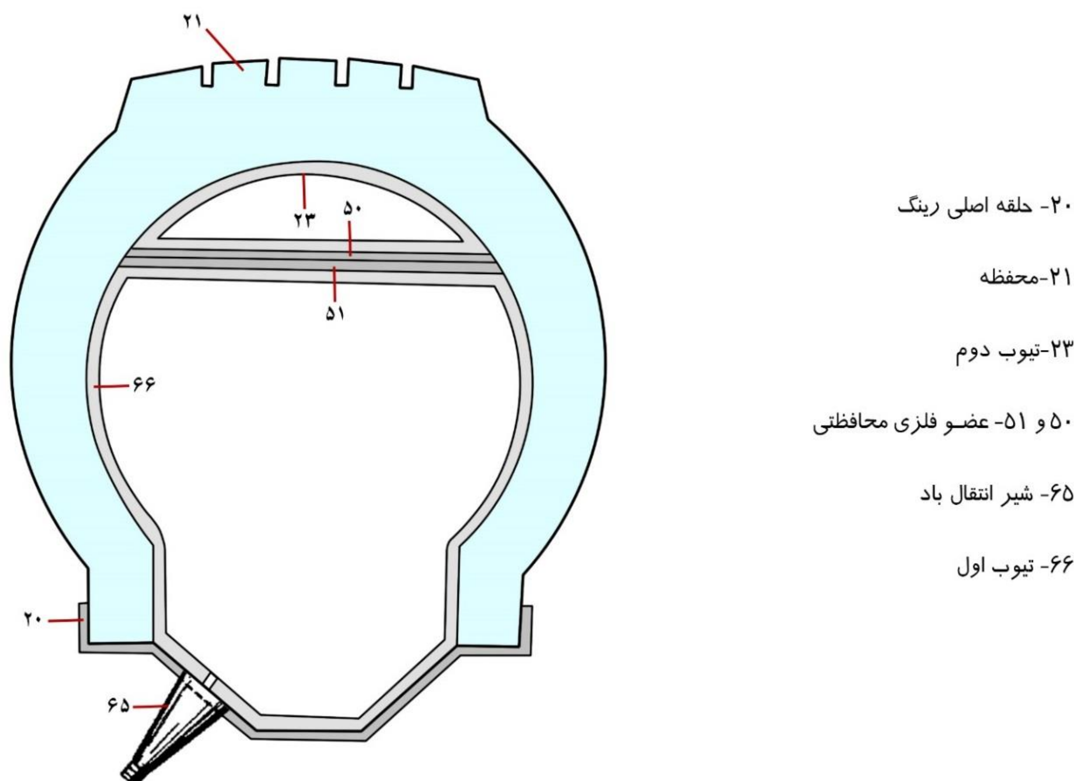
۳۱- مهره

۵۰ و ۵۱- عضـو فلزی محافظتی

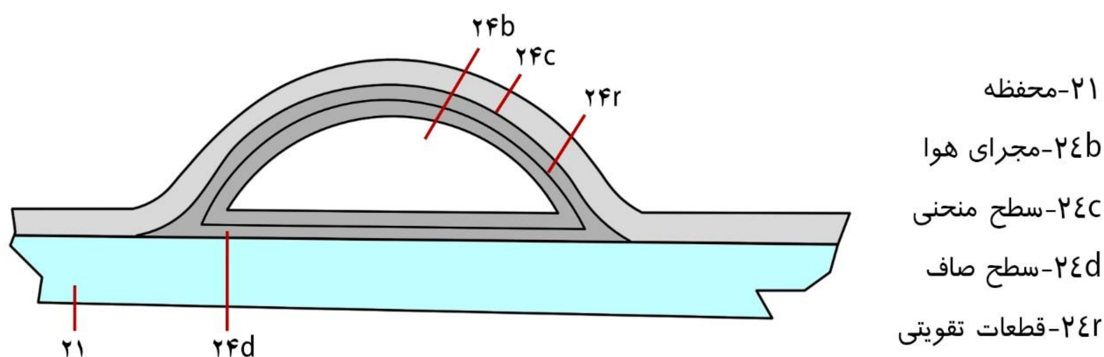
۶۶- تیوب اول



تصویر۲، مقطع بزرگ‌نمایی شده‌ای است که در امتداد خطوط A-A از تصویر ۱.



تصویر ۳ نمای مقطعی بزرگ‌نمایی شده در امتداد خط B-B از تصویر ۱ .

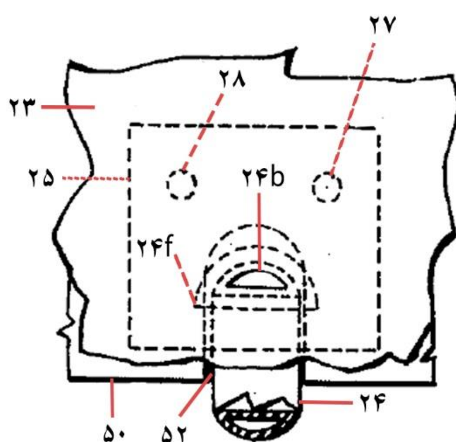


تصویر ۴ نمای مقطعی بزرگ‌نمایی شده در امتداد خط C -C از تصویر ۲ .

حال، به منظور تأمین هوای تیوب دوم ۲۳، یک شیر بهبود یافته طراحی شده که دارای بخشی به نام امتداد ۲۴ با یک مجرای هوا ۲۴b درون آن است. این بخش امتداد دارای سطحِ صاف ۲۴d است که بر خلاف دیواره داخلی محفظه ۲۱ و سطح مخالف بخش امتداد، که با شماره ۲۴c مشخص شده، قرار می‌گیرد. قسمت ۲۴c دارای سطحی منحنی است که توسط قسمتی از دیواره تیوب اولیه ۶۶ پوشیده می‌شود. امتداد ۲۴ به یک صفحه تقویتی ۲۵ متصل شده است که به تیوب دوم بهبودیافته تا دهانه هوا را تقویت کند و پلی باشد برای شکاف‌های خالی ایجاد شده در محافظ. این محافظ ترجیحاً بین تیوب اولیه و تیوب دوم قرار دارد که در ادامه توضیح داده خواهد شد. همچنین قسمت امتداد دارای یک زبانه ۲۴f است تا اتصال بین آن و صفحه ۲۵ را تقویت کند.

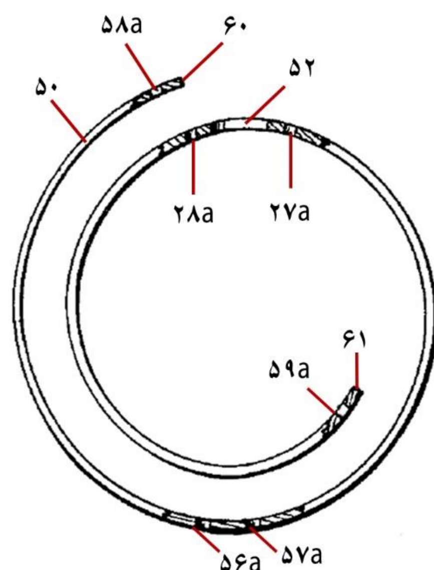
امتداد ۲۴ می‌تواند از لاستیک کمتر انعطاف‌پذیر یا موادی مشابه ساخته شود که نسبت به موادی که برای ساخت تیوب‌های اولیه و دوم استفاده می‌شود، انعطاف‌پذیری کمتری داشته باشد. همچنین، امتداد ۲۴ می‌تواند دارای اجزای تقویتی ۲۴r باشد که در مواد قرار داده شده‌اند تا هنگامی که تیوب اولیه ۶۶ باد می‌شود، از فروپاشی این امتداد و بسته شدن مجرای ۲۴b درون آن جلوگیری کند. امتداد ۲۴، نزدیک به انتهای خود، دارای یک صفحه فلزی مسطح ۱۹ است که شیر ۲۲ را نگه می‌دارد. همان‌طور که در تصویر ۱۲ دیده می‌شود، این شیر از صفحه به سمت پایین برآمده است. در هر طرف شیر ۲۲، پیچ‌های ۲۹ و ۳۰ قرار دارند که توسط مهره‌های ۳۱ و ۳۲ درگیر شده‌اند، همان‌طور که در تصویر ۱ دیده می‌شود.

هنگامی که رینگ ۲۰ دارای سه حفره‌ی هم‌راستا است، که یکی از آنها برای قرار دادن شیر ۲۲ و دو حفره‌ی دیگر برای قرار دادن پیچ‌های ۲۹ و ۳۰ استفاده می‌گردد، صفحه تقویتی ۱۹ هر سه حفره را در رینگ می‌پوشاند. هنگامی که تایر مونتاژ می‌شود، امتداد ۲۴e به گونه‌ای که بالاتر شرح داده شد، قرار می‌گیرد؛ که شیر ۲۲ از طریق حفره‌ی مرکزی بزرگتر عبور می‌کند و پیچ‌های ۲۹ و ۳۰ از حفره‌ی کوچکتر موجود در دو طرف حفره‌ی بزرگتر عبور می‌کنند. سپس مهره‌های ۳۱ و ۳۲ به کار گرفته می‌شوند تا تیوب را قبل از باد کردن تایر در جای خود نگه دارند. پس از باد شدن تایر، به وضوح مشخص است که هوا تمایل دارد تا بخش امتداد را در جای خود نگه دارد، اما پیچ‌ها در تمام اوقات از هر گونه حرکت نسبی بین رینگ و این امتداد جلوگیری کنند.



۲۳-تیوب دوم
۲٤- بخش امتداد یافته شـیر
۲٤b-مجرای هوا
۲٤f- زبانه
۲۵- صفحه تقویتی
۲۷- صفحه تقویتی
۲۸- صفحه تقویتی
۵۰ - عضـو فلزی محافظتی
۵۲- شکاف تخلیه

تصویر ۵، تصویر بزرگ‌نمایی شده از یک عضو تقویتی در تیوب دوم.



۲۷a-۲۸a-حفره داول

۵۰- صفحه تقویتی

۵۲- شکاف تخلیه

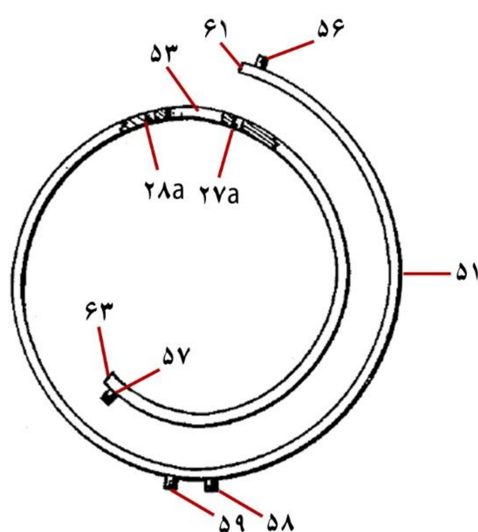
۵۶a -۵۷a-۵۸a -۵۹a- حفره داول

۶۰- انتهای عضو

۶۱- صفحه تقویتی

تصویر۶، نمایی از یک قطعه از محافظ.

محافظ موجود در بین تیوب اولیه و دوم از یک عضو فلزی ۵۰ تشکیل شده که در تصویر ۶ نشان داده شده، و یک عضو دوم ۵۱ که در تصویر ۷ مشاهده می‌گردد. نزدیک به انتهای ۶۰ از عضو محافظتی ۵۰، حفره‌ی ۵۸a وجود دارد. به فاصله‌ی حدود یک سوم و دو سوم طول عضو ۵۰ از قسمت انتهاییِ ۶۰، به ترتیب جفت حفره‌های داول ۵۶a و ۵۷a، و یک شکاف تخلیه ۵۲ با حفره‌های داول ۲۷a و ۲۸a در هر طرف از آن وجود دارند. همچنین نزدیک به انتهای ۶۲ حفره‌ی داول ۵۹a قرار گرفته است. نزدیک به انتهای ۶۲ از عضو محافظتی ۵۱ یک پین داول ۵۶ قرار دارد؛ به فاصله‌ی حدود یک سوم و دو سوم طول این عضو از قسمت انتهای ۶۲ به ترتیب جفت پین‌های داول ۵۸ و ۵۹، و یک شکاف تخلیه ۵۳ با حفره‌های داول ۲۷a و ۲۸a در هر طرف از آن وجود دارند. همچنین نزدیک به انتهای ۶۳ یک پین داول ۵۷ قرار دارد.



۲۷a-۲۸a- حفره داول

۵۱- عضـو فلزی محافظتی

۵۳- شکاف تخلیه

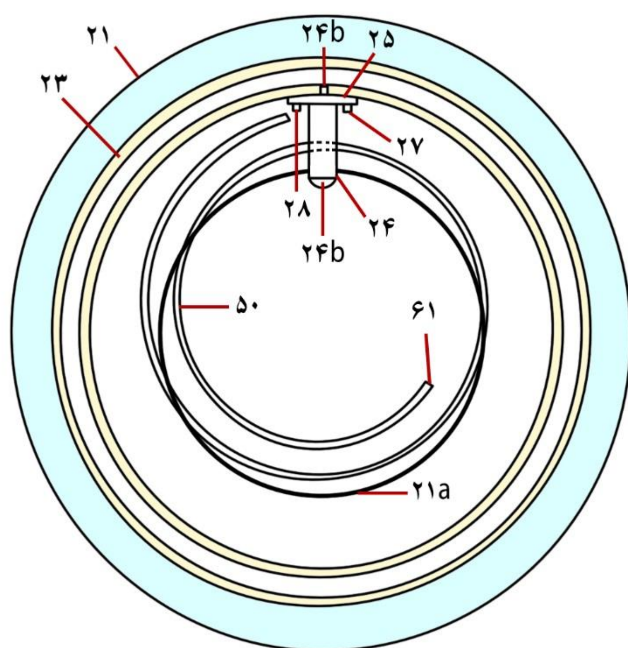
۵۶ و ۵۷و ۵۸و ۵۹- پین داول

۶۱- حلقه فنری

۶۳- انتهای عضو

تصویر۷، نمایی از یک قطعه‌ی دیگری از محافظ.

در هنگام مونتاژِ اعضای ۵۰ و ۵۱ در داخل محفظه، ابتدا عضو ۵۰ به صورت مارپیچی پیچیده می‌شود تا وارد دهانه ۲۱a در محفظه گردد؛ و پس از آنکه وارد محفظه شد، می‌تواند باز شود. سپس عضو ۵۱، همان‌طور که در تصویر ۷ نشان داده شده، به صورت مارپیچی وارد و سپس باز می‌گردد. داول ۵۶ در حفره‌ی داول ۵۶a قرار داده می‌شود؛ سپس، پین‌های داول ۵۸ و ۵۹ به ترتیب در حفره‌های داول ۵۸a و ۵۹a نزدیک به انتهای عضو محافظ ۵۰ قرار داده می‌شوند بعد از آن داول ۵۷ در حفره‌ی داول ۵۷a قرار می‌گیرد. از آنجایی که این قطعات فنری هستند و نقاط اتصال تقریباً ۱۲۰ درجه از هم فاصله دارند، مونتاژ این دو قطعه بسیار آسان است. شکاف تخلیه ۵۳ با اتصال حفره‌های داول ۲۷a و ۲۸a به پین‌های داول ۲۷ و ۲۸ روی هر دو طرف آن شکاف که از میان محافظ ۲۵ به سمت داخل امتداد می‌یابند، قرار گرفته تا شیر ۲۴ مشخص شود. پس از این، تیوب اولیه ۶۶ در محفظه گنجانده شده و سپس تمام مجموعه بر روی رینگ ۲۰ قرار می‌گیرند.



۲۱-محفظه

۲۱a- دهانه

۲۳-تیوب دوم

۲٤- بخش امتداد یافته شـیر

۲٤b- مجرای هوا

۲۵- صفحه تقویتی

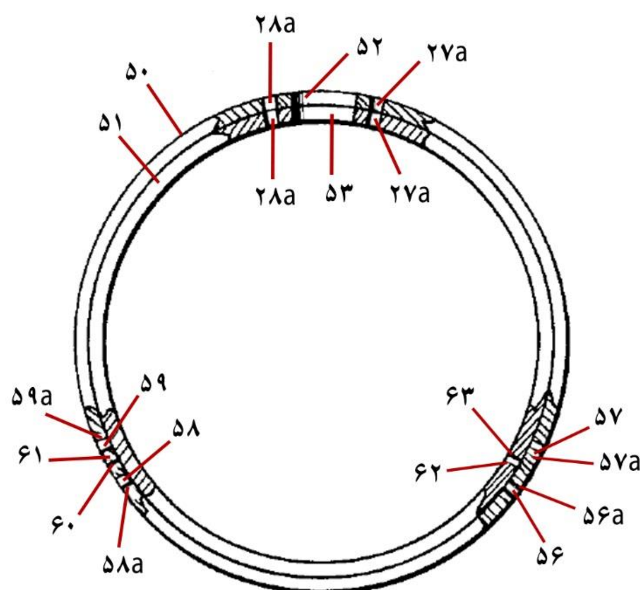
۲۷- صفحه تقویتی

۲۸- صفحه تقویتی

۵۰- عضو فلزی محافظتی

۶۱- حلقه فنری

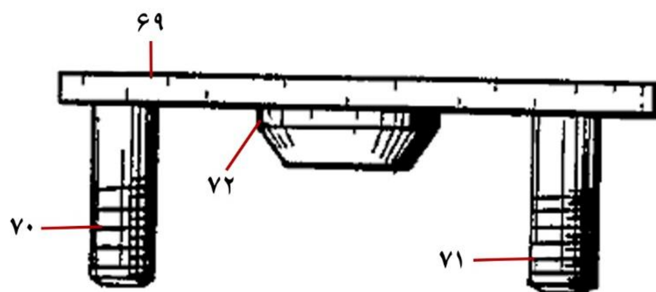
تصویر ۸ روش نصب محافظ تصویر ۶ در محفظه پس از نصب تیوب دوم.



۲۷a-۲۸a- حفره داول
۵۰ و ۵۱- عضـو فلزی محافظتی
۵۲- شکاف تخلیه
۵۳- شکاف تخلیه
۵۶ و ۵۷و ۵۸و ۵۹- پین داول
۵۶a -۵۷a-۵۸a- ۵۹a-حفره داول
۶۰- انتهای عضو
۶۱- تیوب اول
۶۲- انتهای عضو
۶۳- انتهای عضو

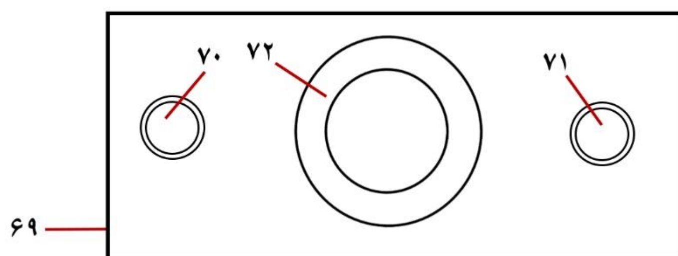
تصویر ۹ نمایی از قطعات محافظ در تصاویر ۶ و ۷ در حالت قفل شده با هم.

برای قرار دادن مجموعه بر روی رینگ، سر شیر جریان هوای ۲۲ در حفره‌ی مرکزی از سه حفره‌ی موجود در رینگ وارد می‌شود و پیچ‌های رزوه‌دار ۲۹ و ۳۱ از طریق حفره‌های دو طرف حفره‌ی مرکزی عبور می‌کنند و به ترتیب مهره‌های محکم‌کننده ۳۱ و ۳۲ بر روی آنها بسته می‌شوند. سپس، شیر جریان هوای ۶۵ تیوب اولیه ۶۶ در حفره‌ی چهارمی که به همین منظور در رینگ تعبیه شده است، کشیده می‌شود. هوای فشرده که از طریق شیر جریان هوا ۲۲ و ۶۵ وارد می‌شوند، به ترتیب فقط تیوب دوم و فقط تیوب ۶۶ را باد می‌کنند؛ به همان صورتی که به طور شماتیک به ترتیب در تصاویر ۲ و۳ نشان داده شده است. در مواقعی که رینگ سه حفره‌ی اضافی دارد، همانطور که در تایر جدید و بهبود یافته استفاده می‌شود، و می‌خواهید یک تایر معمولی روی آن رینگ استفاده کنید، دستگاه نشان داده شده در تصویرهای ۱۰ و ۱۱ می‌تواند برای بستن این سه حفره استفاده شود.



۶۹- بدنه مستطیلی
۷۰ و ۷۱- پیچ
۷۲- برجستگی شیبدار

تصویر ۱۰، نمای جانبی از یک عضو درپوش مانند.



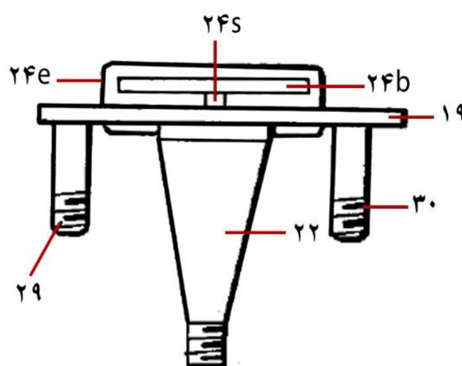
۶۹- بدنه مستطیلی

۷۰ و ۷۱- پیچ

۷۲- برجستگی شیبدار

تصویر۱۱، نمای بالایی از عضو بسته‌کننده نشان داده شده در تصویر۱۰.

با مراجعه به تصویرهای ۱۰ و ۱۱، یک بدنه مستطیلی ۶۹ با یک برجستگی شیب‌دار ۷۲ ارائه شده است که در مرکز سه حفره روی رینگ قرار می‌گیرد، و از این برجستگی به فاصله معینی، پیچ‌های رزوه‌دار ۷۰ و ۷۱ قرار دارند. این پیچ‌ها از حفره‌های دو طرف حفره‌ی مرکزی عبور می‌کنند و دستگاه می‌تواند توسط مهره‌های ۳۱ و ۳۲ در موقعیت مخصوص خود روی رینگ محکم شود.



۱۹- صفحه فلزی مسطح

۲۲- حلقه فنری

۲٤b- مجرای هوا

۲٤e- امتداد

۲۹ و ۳۰- پیچ

تصویر۱۲، نمایی مقطعی و در امتداد زاویه قائم به صفحه‌ی تصویر ۲ .

مونتاژ تایر بر روی رینگ به ترتیب زیر انجام می‌شود:

(الف)تیوب دوم ۲۳ در محفظه قرار دهید.

(ب)تیوب دوم را از طریق شیر جریان هوا ۲۲ تا حدی باد کنید.

(پ)محافظ ۵۰ را در محفظه ۲۱ قرار دهید، همان‌طور که در تصویر ۸ نشان داده شده است. توجه کنید که در تصویر ۸، امتداد ۲۴ از شکاف ۵۲ موجود در محافظ ۵۰ عبور می‌کند.

(ت)سپس، اجازه دهید محافظ ۵۰ باز شود و شکل طبیعی خود را بگیرد؛ پس از آن محافظ ۵۱ را وارد کنید و مطمئن شوید که چهار پین ۵۶، ۵۷، ۵۸ و ۵۹ از محافظ ۵۱ وارد حفره‌های ۵۶a، ۵۷a، ۵۸a و ۵۹a از محافظ ۵۰ شوند، همان‌طور که در تصویر ۹ نشان داده شده است، که به خاطر وضوح بیشتر، دو محافظ ضخیم‌تر از نسبت معمولی نشان داده شده‌اند.

(ث)مطمئن شوید که پین‌های داول ۲۷ و ۲۸ در حفره‌های مربوطه ۲۷a و ۲۸a در محافظ ۵۰ و ۵۱ وارد شده‌اند، همان‌طور که در تصویرهای ۱ و ۲ نشان داده شده است.

(ج)تیوب اولیه ۶۶ را در محفظه ۲۱ وارد کنید و دقت کنید که سمت صاف ۲۴d از امتداد ۲۴ با دیواره داخلی محفظه ۲۱ تماس داشته باشد و در نتیجه سمت منحنی ۲۴c از این امتداد به سمت تیوب اولیه ۶۶ باشد.

(چ)تیوب اولیه ۶۶ را از طریق شیر جریان هوا ۶۵ تا حدی باد کنید و مطمئن شوید که امتداد ۲۴ پیچ نخورده یا جابجا نشده است.

(ح)مجموعه (محفظه ۲۱، تیوب‌ها و محافظ‌ها) را به روش معمول روی رینگ ۲۰ نصب کنید. دو شیر جریان هوا را از طریق حفره‌های مربوطه در رینگ عبور دهید. در انجام این کار، دقت کنید که دو پیچ ۲۹ و ۳۰ از حفره‌های مربوطه در رینگ عبور کنند. سپس، دو مهره ۳۱ و ۳۲ را به ترتیب روی پیچ‌های ۲۹ و ۳۰ ببندید و در نهایت، باد کردن هر دو تیوب را کامل کنید (تیوب دوم از طریق شیر جریان هوا ۲۲ و تیوب اولیه از طریق شیر جریان هوا ۶۵). اگرچه در اینجا به عنوان نمونه یک حالتی از اختراع نشان داده و توصیف شد، اما واضح است که تغییرات زیادی می‌توان در این ترتیبات در محدوده ادعاهای زیر انجام داد.

❋جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف شیرهای جریان هوای منعطف و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک محفظه، یک جفت از تیوب‌های بادی درون محفظه، قطعات محافظتی حلقوی که بین تیوب‌ها قرار دارد و در داخل محفظه از دیواری به دیوار دیگر می‌گذرد و داخل آن را به محفظه‌های جداگانه تقسیم می‌کند، یک شکاف که در لبه‌ی قطعات محافظتی تشکیل شده است تا مجرای خروجی را فراهم نماید، یک مجرای انعطاف‌پذیر طویل که به سمت بیرون تیوب‌ها امتداد می‌یابد و به گونه‌ای است که به صورت شعاعی در امتداد دیواره داخلی محفظه از طریق دهانه‌ی ذکر شده امتداد می‌یابد، و یک شیر در انتهای این مجرا قرار دارد.

حالت۲)

یک محفظه، یک تیوب داخل محفظه کنار رویه(آج)، یک محافظ شبه-رینگ درون محفظه جهت ایجاد یک بخش جدا برای تیوب وجود دارند. حاشیه محافظ که از محور مرکزی محفظه دارای فاصله‌ی مساوی می‌باشد. یک دهانه در محافظ تشکیل شده است. یک مجرای انعطاف‌پذیر طویل که به تیوب محکم شده و از طریق دهانه و در امتداد سطح داخلی محفظه تا جایی که شیر در انتهای آن قرار دارد، امتداد می یابد و همچنین می‌تواند از میان رینگ که تایر روی آن سوار شده، نیز عبور داده شود. یک تیوب دوم در داخل محفظه که حاشیه بیرونی آن توسط محافظ محدود شده است. فرورفتگی کناری تیوب دوم در هنگام باد کردن، مجرای منعطف را در جایی که با دیواره داخلی محفظه در تماس قرار دارد، پوشانده و به صورت جزیی تقویت می‌کند.

حالت۳)

اختراعی بر اساس ادعای ۲، که در آن تیوب اول به یک صفحه تقویتی متصل شده، این صفحه به گونه‌ای طراحی شده تا زمانی که تیوب، محافظ و شیر جریان هوا درون محفظه مذکور مونتاژ شدند، خروجی مجرا را بپوشاند.

حالت۴)

اختراعی بر اساس ادعای ۲ که در آن محافظ شبه-رینگ برای تسهیل نصب آن در محفظه مذکور، از حداقل دو نوار فلزی انعطاف‌پذیر تشکیل شده که هر کدام دارای شیارهای خروجی هستند و برای قفل شدن با این شیارها در یک راستا و همتراز قرار گرفته‌اند تا دهانه‌ی خروجی را تشکیل دهند که از طریق آن مجرای انعطاف‌پذیر عبور می‌کند. انتهای یکی از این نوارها به صورت محیطی با توجه به انتهای نوار دیگر فاصله‌گذاری شده‌اند.

حالت۵)

یک محفظه، یک تیوب درون محفظه، یک محافظ شبه-رینگ در محفظه که از یک جفت نوار فلزی فنری قفل‌شونده تشکیل شده است که دارای شیارهای هم‌راستا برای تشکیل یک مجرا یا محل عبور هستند. انتهای یکی از این نوارها به صورت محیطی با توجه به انتهای نوار دیگر فاصله‌گذاری شده است. یک صفحه تقویتی که به تیوب متصل است. یک مجرای انعطاف‌پذیر بلند که از صفحه تقویتی از طریق مجرا امتداد می‌یابد، به طوری که صفحه تقویتی بر روی مجرا قرار گرفته و تا موقعیتی در خارج از محفظه امتداد می‌یابد که یک شیر جریان هوا که توسط انتهای ورودی آن حمل می‌شود می‌تواند از طریق یک رینگ که تایر قرار است بر روی آن نصب شود، عبور کند. یک تیوب دوم درون محفظه که بر روی محیط بیرونی آن توسط محافظ حلقه‌ای شبه-رینگ و بر روی محیط داخلی آن توسط رینگ محصور شده است.

حالت۶)

محفظه‌ای که دارای چندین تیوب با وسایل جداسازی بینشان، درون آن است. وسایل جداکننده تیوب‌ها را از تماس با یکدیگر ایزوله می‌کنند. یک سری شکاف که از لبه‌ی وسایل جداکننده و به سمت آن‌ها(وسایل جداکننده) امتداد می‌یابد و یک مجرای خروجی را تشکیل می‌دهند. یک مجرای انعطاف‌پذیر بلند که به یکی از تیوب‌ها متصل است و از طریق مجرای خروجی عبور می‌کند. یک شیر جریان هوا که در انتهای خارجی مجرای عنوان شده قرار دارد.

حالت۷)

محفظه‌ای که دارای یک جفت تیوب درون آن با وسایل ایزوله‌کننده بین آنها است. این وسایل به صورت جزئی از یک محافظ حلقوی ساخته شده که از دو نوار فلزی قفل‌شونده تشکیل‌شده که دارای یک مجرای خروجی است که از یک لبه‌ی آن توسط شیارهایی موجود در هر کدام شکل گرفته است. این شیارها با قفل‌شدن نوارها هنگام مونتاژ درون محفظه، با هم تراز می‌شوند و تا حدی توسط یک صفحه تقویت‌کننده به قسمت بیرونی تیوب‌ها محکم شده است. یک مجرای انعطاف‌پذیر بلند که از هر دو محافظ مستطیلی و مجرای خروجی عبور می‌کند.

حالت۸)

محفظه‌ای که برای نصب بر روی رینگ طراحی شده است، یک تیوب درون این محفظه، یک محافظ شبه-رینگ درون محفظه که تیوب را محصور کرده و محیط آن موازی و هم‌مرکز با محور محفظه است. یک مجرای انعطاف‌پذیر بلند که از تیوب

و از طریق یک مجرای خروجی تشکیل‌شده در محافظ تا دهانه موجود در رینگ، امتداد می‌یابد. یک شیر جریان هوا که در انتهای مجرا قرار دارد. یک تیوب دوم درون محفظه که محیط بیرونی آن نیز توسط محافظ محصور شده است. تیوب دوم دارای یک شیر جریان هوا است که از میان دهانه‌ی دوم موجود در رینگ عبور می‌کند. تیوب‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که از طریق شیر جریان هواهای مربوط به خود به صورت مجزا باد شوند.

حالت۹)

اختراع بر اساس ادعای ۷ که در آن وسیله‌ای برای حفظ صفحه تقویتی و مجرای خروجی در محافظ حلقوی مذکور ارائه شده است.

حالت۱۰)

یک تیوب بادی دارای یک مجرای انعطاف‌پذیر بلند که از آن امتداد می‌یابد و شامل یک قسمت ورودی و یک امتداد است. قسمت ورودی به خودی خود حامل یک شیر جریان هوا است و قسمت امتداد دارای مقطع عرضی به شکل D است به‌طوری که قسمت صاف آن برای تماس با دیواره داخلی یک محفظه که تیوب در آن نصب می‌شود، طراحی شده است. همچنین این امتداد به گونه‌ای طراحی شده که با باد شدن یک تیوب دوم که با آن در تماس است در محفظه ثابت و بی‌حرکت بماند..

حالت۱۱)

اختراع بر اساس ادعای ۱۰ که در آن قسمت امتداد مجرای مذکور از ماده‌ای مشابه لاستیک با استحکامی متفاوت از تیوب ساخته شده است.

حالت۱۲)

یک مجرای بلند شامل یک امتداد با مقطع عرضی به شکل D که طراحی شده است تا با سطح صاف آن در تماس با دیواره داخلی یک محفظه قرار گیرد. مجرای بلند شامل یک قسمت ورودی که به یک انتهای تقریباً مستطیلی امتداد می‌یابد و یک شیر جریان هوا به‌خودیِ خود به‌صورت جانبی از آن انتها امتداد یافته و قسمت داخل آن با داخل قسمت ورودی در ارتباط است. و وسایل جهت‌یابی روی آن انتها برای اتصال به یک رینگ که محفظه‌ی حامل تیوب بر روی آن نصب می‌شود.

حالت۱۳)

یک تیوب بادی بر اساس ادعای ۱۲ که انتهای آن علاوه بر داشتن شیر جریان هوا به‌تنهایی که به‌صورت جانبی از آن امتداد یافته است، دارای یک جفت پیچ رزوه‌دار است که طراحی شده‌اند تا از میان حفره‌های فاصله‌دار در یک رینگ که یک تایر حاوی تیوب بر روی آن نصب می‌شود، عبور کنند. پیچ‌ها طراحی شده‌اند تا با اتصال به مهره‌ها، قسمت انتها و شیر جریان هوا متصل به آن را در یک موقعیت منعطف در تایر نگه دارد.

حالت۱۴)

یک مجرای هوای بلند شامل یک امتداد که به‌طور قابل‌توجهی به شکل D است و طراحی شده است تا سطح صاف آن در تماس با دیواره داخلی یک محفظه که تیوب در آن قرار دارد، قرار گیرد. قسمت امتداد شامل وسایل تقویتی است.

حالت۱۵)

یک محفظه که برای نصب بر روی یک رینگ طراحی شده است. این رینگ دارای دو حفره شیر جریان هوا است که از یکدیگر فاصله دارند. رینگ مذکور همچنین دارای دو حفره برای پیچ است که در کنار هر کدام از حفره‌های شیر جریان هوا قرار دارند. این حفره‌های پیچ تشکیل‌دهنده حفره‌های مکان‌یابی هستند. یک تیوب درون محفظه قرار دارد. یک محافظ شبه-رینگ درون محفظه که تیوب را محصور کرده و دارای یک مجرای انعطاف‌پذیر بلند است که از آن و از طریق یک مجرای خروجی موجود در محافظ امتداد می‌یابد. این مجرا دارای یک قسمت ورودی است که از یک شیر جریان هوا به‌صورت جانبی امتداد یافته و دارای یک جفت پیچ است که به اندازه فاصله حفره‌های پیچ و با توجه به حفره شیر جریان هوا که در کنار آن و با فاصله از آن قرار دارند، در هر طرف شیر جریان هوا فاصله دارند. پیچ‌ها و شیر جریان هوا به گونه‌ای طراحی شده‌اند که به ترتیب از میان حفره‌های پیچ موجود در رینگ و از میان حفره‌ی شیر جریان هوای مجاور آن عبور کنند. یک تیوب دوم در محفظه دارای یک شیر جریان هوا است که برای عبور از میان حفره شیر جریان هوا دیگر که در رینگ وجود دارد، طراحی شده است.

حالت۱۶)

یک محفظه، که چندین محفظه‌ی هوا با وسایل فلزی جداکننده بین آنها قرار دارد. هر یک از این وسایل فلزی به صورت حلقوی بوده و از دیواری به دیوار دیگر در سراسر محفظه امتداد می‌یابند. شیرهای جریان هوای جداگانه برای تامین هوا به داخل هر یک از محفظه‌ها وجود دارند.

حالت۱۷)

یک محفظه، یک تیوب دوم که دارای یک حفره ورودی هوا است. یک شیر جریان هوا که طراحی شده است تا از رینگی که محفظه قرار است بر روی آن نصب شود، بیرون بزند. یک امتداد مجرای هوا که دارای مقطع عرضی تقریباً به شکل D است. یک سر آن به حفره ورودی و سر دیگر آن به شیر جریان هوا متصل است. وسایل تقویتی که در مجرای هوا تعبیه شده‌اند تا به آن استحکام ببخشند و به این ترتیب آن را قادر به مقاومت در برابر فشار هوای خارجی و داخلی کنند، اما همچنان اجازه می‌دهد که به انعطاف‌پذیری محفظه پاسخ دهد.

حالت۱۸)

یک رینگ که دارای یک جفت حفره شیر جریان هوا است که به‌صورت فاصله‌دار از هم تشکیل شده‌اند. حفره‌های پیچ که در هر طرف یکی از حفره‌های شیر جریان هوا قرار گرفته‌اند. یک صفحه که دارای یک برجستگی مرکزی است که به حفره آخر متصل می‌شود. پیچ‌هایی روی صفحه که با فاصله از برجستگی قرار گرفته و به حفره‌ها متصل می‌شوند و به این ترتیب هم حفره شیر جریان هوا و هم حفره‌های پیچ را هنگامی که نیاز است تا از این رینگ با یک محفظه و تیوب معمولی استفاده شود، می‌بندند.

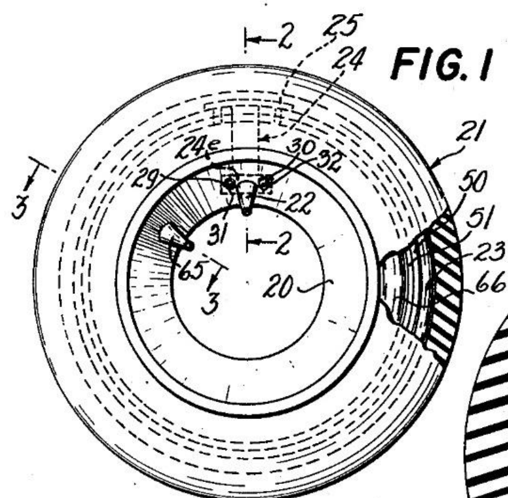
حالت۱۹)

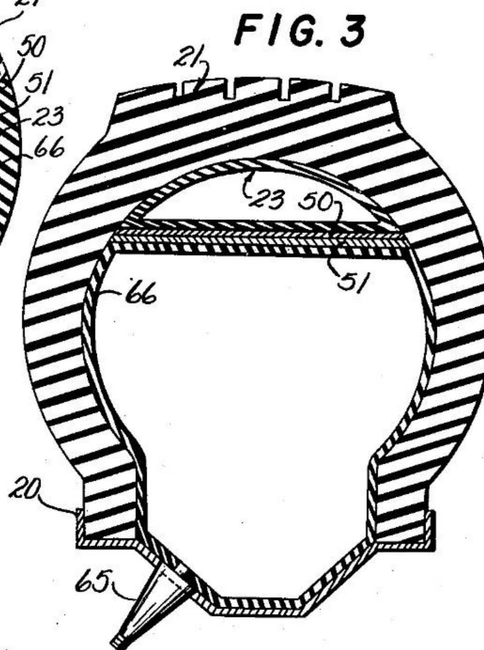
یک محفظه که دارای رویه(آج) است. یک جداکننده قابل جدا شدن که به‌صورت حلقوی است و محیط آن موازی و هم‌مرکز با محور محفظه است. جداکننده محفظه را به دو محفظه مجزا تقسیم می‌کند. بخش خارجی که در مجاورت رویه(آج) قرار دارد به‌طور قابل توجهی کوچکتر از بخش دیگر است. وسایل شیر جریان هوا که شامل یک لوله(پایه) است که از محفظه اول و از میان جداکننده و محفظه دیگر امتداد می‌یابد.

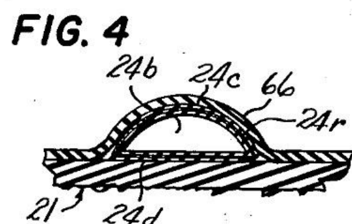
Nov. 6, 1951 S. KHALIL 2,574,266

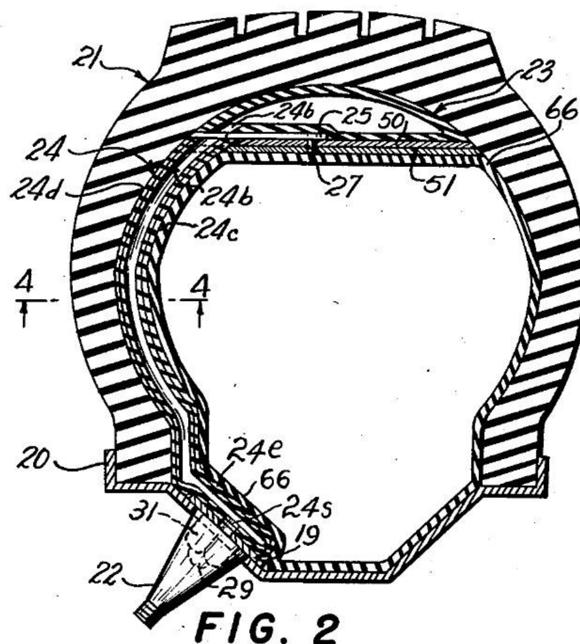
FLEXIBLE VALVE

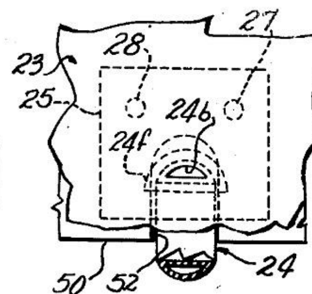
Original Filed April 10, 1947 2 SHEETS—SHEET 1









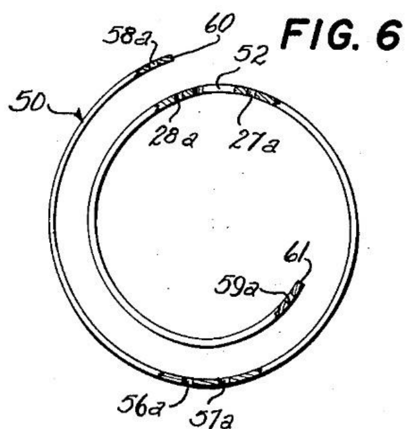


INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY *Van Deventer & Grier*
ATTORNEYS.

Nov. 6, 1951　　　　S. KHALIL　　　　2,574,266

FLEXIBLE VALVE

Original Filed April 10, 1947　　　　2 SHEETS—SHEET 2



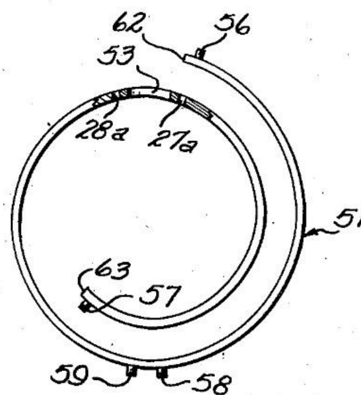
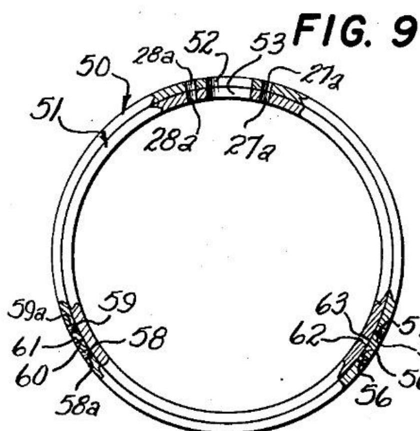
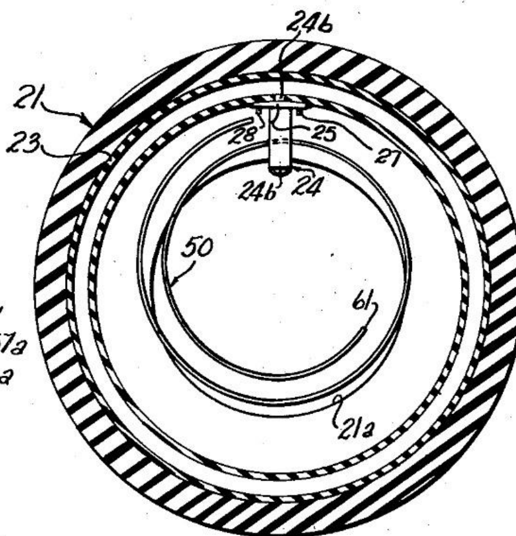


FIG. 7





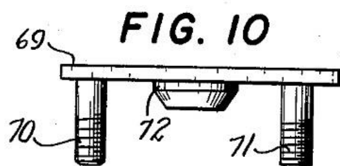
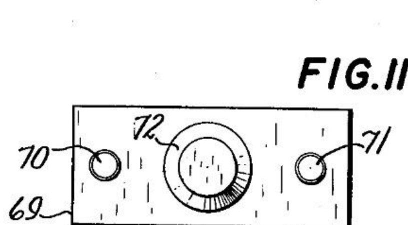


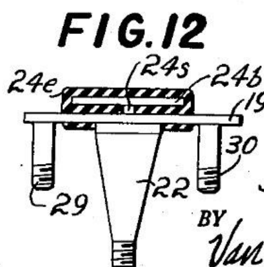
FIG. 10

FIG. 8

FIG. 12

FIG. 11





INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY Van Deventer & Grier
ATTORNEYS.

Patented Nov. 6, 1951 2,574,266

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,574,266

FLEXIBLE VALVE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Original application April 10, 1947, Serial No. 740,530, now Patent No. 2,524,808, dated October 10, 1950. Divided and this application July 21, 1947, Serial No. 762,271

19 Claims. (Cl. 152—340)

1

This invention relates to Improvements in Flexible Valves, and is more particularly adapted to be used with the secondary tube of my own pneumatic tire for which an application, Ser. No. 740,530, filed April 10, 1947 has matured into Patent Number 2,524,808 on October 10, 1950.

In said pneumatic tire there are two tubes which are called in said application a primary and a secondary tube, respectively.

My new and improved flexible valve, being adapted to be secured in fluid-tight relation to said secondary tube, will be referred to as the secondary valve, and accordingly, the valve which is secured to the primary tube, will be referred to as the primary valve.

One object of this invention is to provide a primary valve and a secondary valve for said primary and secondary tubes, respectively, extending out through the rim. The inlet of one of said valves extends through the existing opening (which is generally used for the passage of a valve of the prior art) and provides an extra opening similar to said existing opening to accommodate the passage of the inlet of the other valve therethrough.

Another object of this invention is to provide a solid short valve for said primary tube and a long and flexible valve for said secondary tube so that said flexible valve, due to its length, passes from said secondary tube through the chamber occupied by the primary tube and thence to the rim; and due to its flexibility, sustains the flexure of the tire.

Still another object of this invention is to provide an individual valve for each tube so that a small amount of air may be admitted in the secondary tube after it has been mounted in the casing and before the shield is mounted in said casing.

Another object of this invention is to provide an individual valve for each tube so that a small amount of air may be admitted in the primary tube after it had been mounted in the casing and before the casing is mounted on the rim. This is similar to the prevailing practice in the mounting of a single tube in the casing and the mounting of the casing on the rim.

Still another object of this invention is to provide an individual valve for each tube so that the air pressure in each tube can be tested (by the standard gauges) to determine by a contrast between the normal air pressure, per square inch, and the lost air pressure (if and when there is a loss of air pressure) whether there is an air leakage in the tube. For instance, if the normal

2

air pressure was twenty-four pounds in the primary tube and six pounds in the secondary tube, and if a test of primary tube shows no loss of air pressure while a test of secondary tube shows a loss of three pounds of air presure, it will be an indication that there is a leakage in said secondary tube as three pounds is equal to one-half of the normal air pressure of said secondary tube. Had a test been made of the combined air pressure in both tubes, the loss of three pounds of air pressure would not indicate any leakage as three pounds is ten percent (10%) of the total air pressure in both tubes.

Yet another object of this invention is to provide an individual valve for each tube so that either a given amount of air pressure be admitted in one of said tubes, or an unproportional amount of air pressure be admitted in both of said tubes.

Another object of this invention is to provide an individual valve for each tube so that each of said tubes may be partially inflated for testing by the prevailing process, such as for example submerging each tube in a tank of water to find out (by bubbling of the water) whether there is a leak in the tube.

A further object of this invention is to provide an individual valve for each tube so that the presence of the two valves on the outside of the rim conspicuously indicate that the tire is my invention which has two tubes, shield, etc. One of the advantages of this is to show by a bird's eye to a garage man, repair man, etc., what kind of tire it is and consequently how to handle it.

Still another object of this invention is to provide a plug adapted to close said extra opening (which is made for the passage of the second valve) in the rim whenever a single tube of the prior art is to be mounted in the casing instead of my primary and secondary tubes.

Mechanism of my valves

Now, the mechanism of my valves is to described.

The primary tube is mounted immediately over the rim, while the secondary tube is mounted immediately beneath the inner surface of the tread of the casing. Said primary and secondary tubes are separated from each other by means of a shield, partition, or other suitable resistance, as clearly described both in said application and in this specification.

The position which is occupied by the primary tube in the interior of said casing is, in said application, called primary chamber, while the

position occupied in said casing by the secondary tube is called secondary chamber.

From the preceding explanation, it can be seen that no special valve is needed for the primary tube. Consequently, I fasten, preferably vulcanized to the primary tube, a valve commonly used with a pneumatic tire, and I extend said valve to the outside of the rim through the same opening which is usually used for the passage of the valve of an ordinary single tube.

But a similar valve cannot be directly fastened to the secondary tube, because; first, the secondary tube requires a much longer valve than the primary tube does, as said valve has to pass from the secondary chamber (through a slot in the shield between the tubes) to the primary chamber and thence through the rim; and, secondly, since the depth of the casing, and particularly the depth of the primary chamber due to the flexure alternately changes, the part of the secondary valve which passes through the primary chamber, must comply to said flexure.

Consequently, I have invented, for my secondary tube, a novel valve which is called herein a flexible valve, and which will be presently described.

My flexible valve consists of two parts which are called herein an inlet part, and extension part, respectively. One end of said extension part is fastened (preferably vulcanized) to the secondary tube, while the other end thereof is fastened to the inner end of said inlet part.

The extension part passes through the casing while the inlet part projects through the rim. Accordingly, the length of said extension part is much longer than that of the inlet part.

The inlet part is similar in design and function to many a valve of the prior art which is used in a pneumatic tire. It extends from said rim through an opening which is provided for this purpose, and which is similar to the opening through which the valve of the primary tube passes out from the rim.

The extension part is made of a tubing which has both sufficient flexibility to comply with flexure of the casing and enough resistance against the required air pressure for the casing so as to resist the pressure which is exerted upon it from the primary tube. It is, preferably, made of a stiffer rubber with reinforcing means therein.

It is designed to lie in flat contact with the inner face of the casing, and to provide a smooth arcuate contact with the primary tube. It bears against the inner side of the casing and remains firmly in its position by means of two dowel pins which are carried by a reinforcing plate secured on the secondary tube, which engage corresponding dowel holes formed in the annular shield between the primary and secondary tubes, and by means of its two bolts which are extended through the rim and held there by two nuts.

Thus, in addition to the ordinary hole for the valve of the primary tube, three more holes are provided in the rim, one of which is for the passage of the secondary valve, as previously described, and the remaining two holes are for the passage of said two bolts.

These three additional holes can be made in the rim by a mechanic or worker in any garage with a simple drilling device.

It is believed that the distinctive appearance of tires made according to the invention will in time come to be recognized as a "Symbol of safety."

The drawings

In the accompanying drawings:

Fig. 1 is an elevation of the complete tire assembly on a rim and shows two valves which extend outside of the rim, so that both tubes may be inflated individually to the required pressures;

Fig. 2 is an enlarged section taken along the lines 2—2 of Fig. 1;

Fig. 3 is an enlarged sectional view taken along the line 3—3 of Fig. 1;

Fig. 4 is an enlarged fragmentary sectional view taken along the line 4—4 of Fig. 2;

Fig. 5 is an enlarged fragmentary view of a reinforcing member built into the secondary tube to span clearance slots formed in the shield elements;

Fig. 6 represents one element of the shield;

Fig. 7 represents another element of the shield;

Fig. 8 shows the method of mounting the shield of Fig. 6 in a casing after the secondary tube had been mounted in said casing;

Fig. 9 shows diagrammatically the shield element of Figures 6 and 7 in interlocking relation, which is the relation they assume when assembled in the tire;

Fig. 10 is a side elevation of a closure member which may, in a special case, be used to close three of the four holes on the rim of Fig. 1;

Fig. 11 is a plan view of the closure member shown in Fig. 10; and

Figure 12 is an elevation partly in section taken at right angles to the plane of Figure 2 as indicated on Figure 1.

Referring to the drawings, a rim 20 has a casing 21 mounted thereon and within the casing are my primary tube 66 and secondary tube 23 with my shielding means (to be presently described) therebetween.

Now, in order to supply air to the secondary tube 23 I have devised an improved valve having an extension part 24 having an air passage 24b therein. This extension has a flat face 24d which bears against the inner wall of the casing 21 and the opposite face of the extension, designated 24c, has a curved face which is spanned by a portion of the wall of the primary tube 66. The extension is secured to a reinforcing plate 25 which is vulcanized onto the secondary tube to reinforce its air opening and to bridge clearance notches formed in my shield, which is preferably between the primary tube and the secondary tube, which will be presently described. The extension is provided with a flap 24f to reinforce the joint between the plate 25 and the extension.

The extension 24 may be formed of a less flexible rubber or the like than is used in forming the primary and secondary tubes and also the extension 24 may have reinforcing means 24r embedded in the material to prevent it from collapsing and the passage 24b therein from closing, when the primary tube 66 is inflated. The extension 24, near its extremity, has imbedded therein a flat metallic plate 19 which supports the valve member 22, said valve member projected downwardly from the plate as viewed in Figure 12, and spaced apart from the valve member 22 on each side thereof are depanding bolts 29 and 30, which are engaged by nuts 31 and 32 as seen in Figure 1. When the rim 20 has three aligned holes formed therein, one to accommodate the valve member 22 and the other two to accommodate the bolts 29 and 30, the reinforcing plate 19 spans all three of the holes in the

rim, and when the tire is being assembled, the extended portion **24***e* is positioned, as pointed out above, with the valve **22** extending through the central larger hole and the studs **29** and **30** extending through the smaller holes on either side of the larger hole. Then the nuts **31** and **32** are applied to hold the tube in place before the tire is inflated. After the tire is inflated, obviously the air tends to hold the extension in place but the bolts act at all time to prevent any relative movement between the rim and the extension portion.

My shield between the primary and secondary tube is comprised of a metallic member **50**, shown in Figure 6, and a second member **51**, which is shown in Figure 7.

Adjacent to the end **60** of the shielding member **50** is a hole **58***a*; about a third of the length of the member **50** away from the ends **60** are dowel holes **56***a* and **57***a*; and about two-thirds of the length of the member from the end **60** is a clearance slot **52** with dowel holes **27***a* and **28***a* on either side thereof, and adjacent to the end **61** is a dowel hole **59***a*.

Adjacent to the end **62** of the shielding member **51** is a dowel pin **56**; about a third of the length of the member away from the end **62** are dowel pins **58** and **59**; and about two-thirds of the length from the end **62** is a clearance slot **53** with dowel holes **28***a* and **27***a* on each side thereof, and adjacent to the end **63** is a dowel pin **57**.

In assembling the members **50** and **51** into the casing, the member **50** is first spiraled so that it will enter the opening **21***a* in the casing. After it is inserted, it is allowed to expand and the member **51**, spiraled, as shown in Figure 7, is inserted, and this is allowed to expand. The dowel **56** is inserted into the dowel hole **56***a*; then, the dowel pins **58** and **59** are inserted, respectively, in the dowel holes **58***a* and **59***a* near the abutting ends of the shield member **50**, and then the dowel **57** is inserted into the dowel hole **57***a*. Since these members are springy, and since the points of engagement are approximately a hundred and twenty degrees apart, the assembling of these two elements is very easy and the clearance slot **53** is positioned to clear the valve member **24** by the engagement of the dowel holes **27***a* and **28***a* on either side of the clearance slot with the dowel pins **27** and **28** which extend inwardly through the shield member **25**. Following this, the primary tube **66** is positioned in the casing and the whole array is then placed on the rim **20**.

In placing the array on the rim, the valve head **22** is inserted in the center hole of the three holes formed in the rim and the threaded bolts **29** and **30** extend through the holes on each side of the center hole, and have securing nuts **31** and **32**, respectively, applied thereto. Then, the valve **65** of the primary tube **66** is pulled into the fourth hole formed in the rim for that purpose. Air under pressure delivered through the valve **22** will inflate the secondary tube only, as diagrammatically shown in Figure 2, while air under pressure delivered through the valve **65** will inflate tube **66** only, as shown diagrammatically in Figure 3.

In instances where the rim is provided with three extra holes, such as are used with my new and improved tire, and it is desired to use a regular tire on said rim, the device illustrated in Figures 10 and 11 may be used to close these three holes.

Referring to Figures 10 and 11, a rectangular body **69** is provided with a beveled boss **72** which fits the center of the three holes in the rim, and spaced apart from this boss are threaded studs **70** and **71**. These extend through the holes on each side of the center hole and the device may be secured in position on the rim by the nuts **31** and **32**.

Assembling the tire on the rim

The assembling of my tire is done in the following order:

(a) Insert the secondary tube **23** in the casing **21**.

(*b*) Partially inflate said secondary tube via the valve **22**.

(*c*) Insert the shield **50** in said casing **21**, as shown in Fig. 8. Notice in Fig. 8 the extension **24** extends through the slot **52** of the shield **50**.

(*d*) Then, let said shield **50** unwind and take its normal outline; thereafter insert the shield **51**, and see to it that the four pins **56**, **57**, **58** and **59** of the shield **51** enter the holes **56***a*, **57***a*, **58***a* and **59***a*, of the shield **50**, as shown in Fig. 9, in which for clarity's sake the two shields are shown thicker than normal proportion.

(*e*) Be sure that the dowel pins **27** and **28** are entered in their respective holes **27***a* and **28***a* in the shield **50**, **51**, as shown in Figs. 1 and 2.

(*f*) Insert the primary tube **66** in the casing **21**, taking care that the flat side **24***d* of the extension **24** contacts the inner wall of the casing **21** and consequently the curved side **24***c* of said extension faces the primary tube **66**.

(*g*) Partially inflate primary tube **66** via its valve **65**, making sure that said extension **24** is not twisted or displaced.

(*h*) Mount the array (casing **21**, the tubes and the shields), on the rim **20** as in the usual manner. Pass the two valves through their respective holes in the rim. In doing so, care should be taken that the two bolts **29** and **30** extend through their respective holes in the rim. Then, screw the two nuts **31** and **32** onto the bolts **29** and **30**, respectively, and finally, complete the inflating of both said tubes (the secondary via the valve **22**, and the primary via the valve **65**).

Although I have herein shown and described by way of example one embodiment of the invention, it is obvious that many changes may be made in the arrangements shown and described within the scope of the following claims.

This application is a continuation in part of application Serial No. 740,530, filed on April 10, 1947, which has matured into Patent Number 2,524,808, on October 10, 1950 entitled "Improvements in Pneumatic Tires."

What is claimed is:

1. In a tire, a casing, a pair of pneumatic tubes in said casing, annular shielding means disposed between said tubes and extending laterally across the interior of said casing from wall to wall and dividing the interior of said casing into isolated chambers, a notch formed in one edge of said shielding means to provide a clearance passage therethrough, an elongated flexible conduit extending to the outer of said tubes and adapted to extend radially along the inner wall of said casing via said passage, and a valve carried in the end of said conduit.

2. In a tire, a casing, a tube within said casing adjacent to the tread thereof, a ring-like shield within said casing and forming therewith an isolated chamber for said tube, the periphery of said shield being equidistant from the central

axis of said casing, a clearance passage formed in said shield, an elongated flexible conduit secured to said tube and extending via said passage and along the inner surface of said casing to a position where a valve carried in the end thereof may extend through the rim upon which said tire is to be mounted, and a second tube within said casing and having its outer periphery bounded by said shield, the side well of said second tube when inflated being adapted to span and partially embrace said flexible conduit where it lies in contact with the inner wall of said casing.

3. The invention according to claim 2, in which said first mentioned tube has secured thereto a reinforcing plate adapted to overlie said clearance passage when said tube, said shield and said valve are assembled within said casing.

4. The invention according to claim 2 in which said ring-like shield to facilitate the mounting of the same in said casing is comprised of at least two flexible metallic strips having clearance notches formed therein and adapted to be interlocked with said notches in alignment to form said clearance passage via which said flexible conduit passes, the abutting ends of one of said strips being circumferentially spaced with respect to the abutting ends of the other.

5. In a tire, a casing, a tube within said casing, a ring-like shield in said casing comprised of a pair of interlocking springy metallic strips having aligned notches therein to form a passage, the abutting ends of one of said strips being circumferentially spaced with respect to the abutting ends of the other, a reinforcing plate secured to said tube, an elongated flexible conduit extending from said reinforcing plate via said passage with said reinforcing plate overlying said passage and extending to a position outside of said casing where a valve carried by its inlet end may pass through a rim upon which said tire is to be mounted, and a second tube within said casing bounded on its outer periphery by said ring-like shield and bounded on its inner periphery by said rim.

6. In a pneumatic tire, a casing having a plurality of tubes therein with partition means therebetween, said partition means isolating said tube from contact with each other, notch means extending into said partition means from one edge thereof and forming a clearance passage, an elongated flexible conduit connected to one of said tubes and extending through said clearance passage, and a valve carried in the outer end of said conduit.

7. In a pneumatic tire, a casing having a pair of tubes therein with isolating means therebetween, said isolating means being comprised in part of an annular shield made of two interlocked metallic strips having a clearance passage formed therein from one edge thereof by notches in each which notches are aligned by the interlocking of said strips as they are assembled into said casing, and formed in part by a reinforcing plate secured to the outer of said tubes, and an elongated flexible conduit passing through both said rectangular shield means and said clearance passage.

8. In a tire, a casing adapted to be mounted on a rim, a tube within said casing, a ring-like shield within said casing bounding said tube and having its periphery parallel to and concentric with the axis of said casing, an elongated flexible conduit extending from said tube via a clearance passage formed in said shield to an opening formed in said rim, a valve carried in the end of said conduit, and a second tube within said casing and having its outer periphery also bounded by said shield, said second tube having a valve extending through a second opening formed in said rim, said tubes being adapted to be individually inflated via their respective valves.

9. The invention according to claim 7 in which dowell means is provided for maintaining said reinforcing plate and the clearance passage in said annular shield in registration.

10. A pneumatic tube having an elongated flexible conduit extending therefrom and comprised of an inlet part and an extension part, said inlet part carrying a valve per se and said extension part being of a D-shaped cross-section so that the flat portion thereof is adapted to contact the inner wall of a casing in which said tube is to be mounted, and adapted to be immobilized by the inflation of a second tube in contact therewith in said casing.

11. The invention according to claim 10 in which said extension part of said conduit is comprised of rubber-like material of a different consistency from that of said tube.

12. In a pneumatic tube, an elongated conduit including an extension part of substantially D-shaped cross-section and adapted to lie with its flat face in contact with the inner wall of a casing, said elongated conduit including an inlet part which extends into a substantially rectangular terminal and a valve per se extending laterally from said terminal and having its interior in communication with the interior of said inlet part, and orienting means on said terminal to engage a rim upon which a casing carrying said tube is mounted.

13. A pneumatic tube according to claim 12 in which said terminal has, in addition to the valve per se extending laterally therefrom, a pair of threaded studs adapted to extend through spaced holes in a rim upon which a tire containing said tube is to be mounted, said studs being adapted to be engaged by nuts for retaining said terminal and the valve carried thereby in a fixed position in said tire.

14. In a pneumatic tire, an elongated air conduit including an extension part substantially D-shaped and adapted to have its flat surface to lie in contact with the inner wall of a casing in which said tube is positioned, said extension part including reinforcing means.

15. In a tire, a casing adapted to be carried on a rim, said rim having two valve holes formed therein and spaced apart from each other, said rim also having two bolt holes adjacent to and spaced on each side of one of said valve holes, said bolt holes forming locating holes, a tube within said casing, a ring-like shield within said casing bounding said tube and having an elongated flexible conduit extending therefrom via a clearance passage formed in said shield, said conduit having an inlet part from which a valve per se extends laterally and having a pair of bolts spaced on each side of said valve per se equal to the spacing of said bolt holes with respect to the valve hole to which they are adjacent parallel to and spaced apart from said valve, said bolts being adapted to extend through said bolt holes in said rim and said valve being adapted to extend through the valve hole adjacent thereto, and a second tube in said casing having a valve adapted to extend through the other valve hole formed in said rim.

16. In a tire, a casing, a plurality of air com-

partments with metallic isolating means therebetween, each of said metallic isolating means being annular in form and extending from wall to wall across said casing, and individual valves for supplying air thereto.

17. In a tire, a casing, a secondary tube having an air inlet hole, a valve adapted to project from a rim upon which said casing is to be mounted, an air conduit extension having substantially D-shaped cross-section, one end being secured to said inlet hole and having the other end secured to said valve, and reinforcing means embodied in said conduit for imparting rigidity thereto thereby enabling it to resist both external and internal air pressure, yet allowing it to yield to the flexure of said casing.

18. A rim having a pair of valve holes formed therein in spaced relation, bolt holes positioned on each side of one of said valve holes, a plate carrying a central boss fitting said last mentioned hole, studs on said plate spaced apart from said boss fitting said holes, thereby closing both said valve hole and said bolt holes when it is desired to use said rim with an ordinary casing and tube.

19. In a tire, a casing having a tread, a removable partition therein annular in form with a periphery parallel to and concentric with the axis

of said casing, said partition dividing said casing into two isolated chambers, the outer chamber adjacent to said tread being substantially smaller than the other chamber, and valve means including a stem extending from said first-named chamber via said partition and through said other chamber.

SEYED KHALIL.

REFERENCES CITED

The following references are of record in the file of this patent:

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
997,443	Dunn	July 11, 1911
1,215,717	Ruthven	Feb. 13, 1917
2,203,564	Farnsworth	June 4, 1940
2,224,066	Shore	Dec. 3, 1940
2,525,752	Khalil	Oct. 10, 1950
2,524,808	Khalil	Oct. 10, 1950

FOREIGN PATENTS

Number	Country	Date
322,454	France	1902
639,721	France	1928
118,297	Australia	1944

تایر متفاوت

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۲ مارس ۱۹۴۸ میلادی
۲۱ اسفند ۱۳۲۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۶ نوامبر ۱۹۵۱ میلادی
۱۴ آبان ۱۳۳۰ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۴۶۹ و۱۴
شماره ثبت: ۲۶۷ و۵۷۴ و۲

مقدمه:

این اختراع به تایری جدید و متفاوت مربوط می‌شود که عملکرد آن به گونه‌ای طراحی شده تا خمش جانبی و شعاعی را به طور متمایز ارائه دهد. هدف اصلی این اختراع، ایجاد چرخ ترکیبی است که به راحتی روی رینگ خودرو نصب و جدا شود، بدون نیاز به تغییر در ساختار چرخ یا رینگ. این چرخ ترکیبی با مقاومت کافی، قابلیت تحمل وزن و بار وسیله نقلیه را دارد و با قرارگیری بین تایر بادی و چرخ معمولی، عملکردی انعطاف‌پذیر و در عین حال مستحکم ارائه می‌دهد. همچنین، مکانیزم‌هایی برای جلوگیری از جدا شدن تایر در اثر نیروی گریز از مرکز تعبیه شده‌اند. این اختراع با ایجاد ترکیبی از چرخ انعطاف‌پذیر و تایر بادی، پایداری و استحکام مناسبی برای شرایط مختلف رانندگی فراهم می‌آورد.

شرح اختراع:

این اختراع مربوط به یک تایر متفاوت[۲۰] می‌باشد که شامل یک تایر بادی[۲۱] با خمش جانبی[۲۲] و شعاعی[۲۳] است که به طور متفاوتی عمل می‌کنند، و یک چرخ ترکیبی[۲۴] که به طور هم‌مرکز بین این تایر و چرخ معمولیِ یک وسیله نقلیه قرار می‌گیرد، که در حالت عادی همچون یک چرخ انعطاف‌پذیر و در سایر زمان‌ها مانند یک چرخ مستحکم و سخت عمل می‌کند.

یکی از اهداف این اختراع، ایجاد یک چرخ ترکیبی است که به راحتی بر روی رینگ یک چرخ وسیله نقلیه نصب و جدا شود بدون آنکه نیازی به تغییر در رینگ یا چرخ باشد.

هدف دیگر این اختراع، فراهم آوردن یک چرخ ترکیبی با مقاومت فیزیکی کافی است تا بتواند وزن و باری که بر روی چرخ قرار دارد را تحمل کند.

به علاوه این اختراع، یک چرخ ترکیبی و یک تایر بادی متفاوت فراهم می‌کند که محیط داخلی آن آماده نصب و جدا شدن از این چرخ ترکیبی است.

همچنین اختراع مذکور، یک چرخ ترکیبی ارائه می‌دهد که بین یک تایر بادی و یک چرخ وسیله نقلیه نصب شده است، و همچنین ارائه‌ی یک تیوب هوا که وقتی در چرخ ترکیبی نصب می‌شود، آن را قادر می‌سازد مانند یک چرخ انعطاف‌پذیر عمل کند.

علاوه بر این اختراع حاضر، یک چرخ ترکیبی ایجاد می‌کند که بخشی از آن خمش شعاعی دارد و برای نصب بر روی یک چرخ وسیله نقلیه مناسب است. و همچنین فراهم کردن یک تایر بادی متفاوت که بر روی این چرخ ترکیبی نصب شده و برای خمش جانبی آماده است، و البته بخشی از آن خمش شعاعی دارد که با بخش اولیه همکاری می‌کند تا یک بالشتک متناوب[۲۵] را ایجاد کنند.

---

[۲۰] Differential Tire
[۲۱] Pneumatic Tire
[۲۲] Lateral Flexures
[۲۳] Radial Flexures
[۲۴] Composite Wheel
[۲۵] Alternating Cushion

یک هدف دیگر، فراهم آوردن یک تایر بادی متفاوت در ترکیب با یک چرخ انعطاف‌پذیر متفاوت است؛ که هر دوی آن‌ها به صورت هم‌مرکز بر روی چرخ معمولی یک وسیله نقلیه نصب شده و باعث تولید یک بالشتک ترکیبی با استحکام و پایداری مثبت و قابل اطمینان می‌شود.

از جمله اهداف این اختراع، ایجاد یک چرخ ترکیبی نصب شده بر روی یک چرخ وسیله نقلیه می‌باشد. یک تایر بادی متفاوت که بر روی این چرخ ترکیبی نصب شده است. همچنین وسایلی تعبیه شده جهت جلوگیری از جدا شدن این چرخ ترکیبی از چرخ وسیله نقلیه، به دلیل نیروی سانتریفوژیِ[۲۶] ایجاد شده در زمانی که هر دو چرخ مذکور در حال چرخش هستند.

مضاف بر این، اختراع حاضر یک چرخ ترکیبی نصب شده بر روی یک چرخ وسیله نقلیه فراهم آورده است، یک تایر نصب شده بر روی این چرخ ترکیبی، و وسایلی جهت جلوگیری از جدا شدن این چرخ ترکیبی از چرخ وسیله نقلیه، به دلیل نیروی گریز از مرکزِ ایجاد شده در زمانی که هر دو چرخ مذکور در حال چرخش هستند.

این اختراع همچنین یک چرخ ترکیبی و یک تیوب هوا ارائه کرده که در آن یک چرخ منعطف ایجاد می‌شود، وسایلی جهت قرار دادن چرخ مذکور بین یک تایر بادی متفاوت و یک چرخ وسیله نقلیه و ابزاری برای جلوگیری از ایجاد چرخ انعطاف‌پذیر و تایر بادی، زمانی که تیوب هوای مذکور، هوای خود را از دست می دهد(پنچر یا سوراخ شود).

به همین ترتیب اختراع حاضر ترکیبی ایجاد نموده که شامل یک چرخ ترکیبی و یک تیوب هوا برای تشکیل یک چرخ انعطاف‌پذیر می‌باشد، وسایلی برای قرار دادن این چرخ بین یک تایر بادی متفاوت و یک چرخ وسیله نقلیه، و وسایلی برای جلوگیری از تأثیرپذیری این چرخ انعطاف‌پذیر هنگامی که یکی از تیوب‌های هوا یا تایر هوا، یا هر دو، هوا از دست می‌دهند.

هدف دیگری که این اختراع دنبال می‌کند، فراهم آوردن یک چرخ ترکیبی و یک تیوب هوا درون آن است، تا یک چرخ انعطاف‌پذیر را تشکیل دهند، یک تایر بادی شامل یک تیوب، وسایلی برای قرار دادن این چرخ انعطاف‌پذیر بین این تایر بادی و یک چرخ وسیله نقلیه، و وسایلی برای جلوگیری از جدا شدن این تایر از این چرخ‌ها در صورتی که یکی از تیوب‌های مذکور، یا هر دو، هوا از دست بدهند.

چرخ ترکیبی مذکور، که که جای یک محفظه‌ی اولیه را می‌گیرد، هنگامی که تیوب در این چرخ ترکیبی هوا از دست دهد، نه تخت و صاف می‌شود و نه از روی رینگی که بر روی آن نصب شده است، بیرون می‌پرد. هنگامی که تیوب در این چرخ ترکیبی هوا از دست می‌دهد، وسیله نقلیه می‌تواند بدون وقفه رانده شود.

از دست دادن هوا از چرخ ترکیبی مذکور، بالشتک متفاوت وسیله نقلیه را به یک بالشتک ساده شبیه به بالشتک تایرهای اختراعات قبلی کاهش می‌دهد. از آنجایی که محفظه‌ی متفاوت[۲۷] برای جریان هوا، هوا بندی(آب‌بندی) شده، می‌توان از یک ماده‌ی ترمیم‌کننده پنچری بر روی سطح داخلی این محفظه به جای تیوب استفاده کرد. این امر باعث جلوگیری از تخت شدن محفظه‌ی متفاوت در اثر وجود پنچری یا سوراخ می‌شود.

[۲۶] Centrifugal Force
[۲۷] Differential Casing

چرخ ترکیبی

در شکل ترجیحی مطابق با اختراع، چرخ ترکیبی از ترکیب چند قسمت ساخته شده که برخی از آنها از فلز و برخی دیگر از لاستیک تشکیل شده‌اند.

قسمت‌های لاستیکی شامل:

(۱) یک تیوب است که شبیه به تیوب هوای اختراعات قدیمی است و اینجا به آن "تیوب اصلی"[۲۸] می‌گویند؛

(۲) محفظه‌ای که ترجیحاً از همان ماده‌ای ساخته شده باشد که محفظه‌های قبلی از آن ساخته شده است و در اینجا "کیسه" [۲۹] نامیده می‌شود.

قسمت‌های فلزی شامل:

(الف) دو صفحه شبه-رینگ[۳۰] که هر یک بر روی یک طرف رینگ چرخ وسیله نقلیه قرار داده می‌شوند و به اندازه‌ی کافی قوی هست تا وزن وسیله نقلیه را به تنهایی بدون فشار هوا یا کمک دیگری تحمل کنند؛

(ب) تعدادی اقطعه شبه-چنگال[۳۱] ، که معمولا به شکل Y هستند و توسط قطعات جداکننده[۳۲] از یکدیگر فاصله دارند، این قطعات و جداکننده‌ها توسط دو حلقه، درکنار یکدیگر نگهداری می‌شوند. چیدمان قطعاتی شبه-چنگال بر روی رینگ چرخ وسیله نقلیه، در موقعیتی مشابه به دندانه‌های محفظه‌های قبلی نصب می‌شوند. آن‌ها برای محکم نگه داشتن صفحات شبه-رینگ برخلاف رینگ چرخ وسیله نقلیه طراحی شده‌اند.

در هر یک از چرخ‌های ترکیبی، دو قطعه از این نوع وجود دارد، که هر یک از آن‌ها برای نگه‌داشتن یکی از صفحات شبه-رینگ برخلاف رینگ چرخ مذکور طراحی شده است.

کیسه لاستیکی بین دو قطعه از قطعات شبه-چنگال و جداکننده‌ها نصب می‌شود. از خمش کناره‌های این کیسه توسط قطعات مذکور جلوگیری می‌شود، در حالی که بخش مرکزی حلقوی این کیسه، که بین این قطعات قرار دارد، تحت خمش‌هایی ناشی از فشار هوا قرار می‌گیرد. در سطح خارجی پایه‌ی چرخ ترکیبی، دقیقاً زیر بخش مرکزی هر یک از قطعات شبه-چنگال ، یک فرورفتگی حلقوی یا شیار فراهم شده است تا برجستگی های قفل‌شونده‌ی محفظه‌ی متفاوت نصب شوند.

محفظه‌ی متفاوت

محفظه‌ی متفاوت، پوششی را تشکیل می‌دهد که منجر به ایجاد یک فضای بدون نشت و آب‌بندی شده برای هوا می‌شود که بدون نیاز به استفاده از یک تیوب معمولی، قابلیت باد شدن دارد. این محفظه دارای چندین برجستگی قفل‌شونده است که وارد فرورفتگی حلقوی یا شیار موجود در چرخ ترکیبی شده و به آن متصل می‌شوند، در نتیجه وسیله‌ی در هم‌تنیده‌ی درست

[۲۸] Primary Tube
[۲۹] Bag
[۳۰] Ring-Like Plates
[۳۱] Fork-Like Elements
[۳۲] Spacers

می شود و محکم بین چرخ ترکیبی و محفظه‌ی متفاوت ایجاد می‌شود. این مورد نیز تحت خمش‌های جانبی و شعاعی قرار می‌گیرد، که به زودی توضیح داده خواهد شد.

خمش‌های جانبی و شعاعی

محفظه‌ی بهبودیافته شبیه خمش‌های محفظه‌های سابق منعطف می‌شود، به استثنای اینکه چنین خمشی در مقیاس کمتری برای یک مجموعه‌ای از شرایط اتفاق می‌افتد، به این دلیل که برخی از نیروها منحرف شده و به صورت شعاعی عمل می‌کنند؛ که در ادامه توضیح داده خواهد شد. به منظور تمایز و ارجاع، آن را " خمش جانبی " خواهیم نامید. خمش جانبی بر دیواره‌های جانبی یک محفظه اثر می‌گذارد. چرخ ترکیبی موردنظر برای تحمل خمش جانبی طراحی نشده است، با این حال، ساختار آن به گونه‌ای است که برای خمش به طریقی کاملاً جدید مناسب است که می‌توان به آن "خمش شعاعی" گفت. این خمش شعاعی در یک باند مرکزی حلقوی در پایه‌ی چرخ ترکیبی اتفاق می‌افتد.

محفظه‌ی متفاوت مذکور علاوه بر خمش جانبی، دارای خمش شعاعی نیز می باشد. خمش شعاعی در قسمت مرکزی محفظه‌ی متفاوت صورت می‌گیرد که باعث تقسیم پایه چرخ ترکیبی می‌گردد. انعطاف شعاعی در بخش مرکزی قسمت کاسه دیفرانسیلی که برای تلاقی با پایه چرخ ترکیبی طراحی شده، اتفاق می‌افتد.

خمش شعاعی تایر متفاوت با افزایش فشار هوای موجود در تایر ایجاد می‌شود، در حالی که خمش شعاعی چرخ ترکیبی توسط خمش شعاعی تایر مربوطه ایجاد می‌گردد.

به عنوان مثال، خمش جانبی محفظه‌ی متفاوت باعث می‌شود که هوا در داخل محفظه در همه جهات فشار بیاورد و در نتیجه خمش شعاعی ایجاد گردد؛ که به نسبت به خمش جانبی آن نود درجه است و بنابراین در صفحه‌ای عمود بر محور چرخ وسیله نقلیه قرار دارد. این انعطاف شعاعی به سمت بالا در جهت مخالف زمین است و برخلاف موقعیت پایه چرخ ترکیبی که با آن در تماس است، فشار وارد می‌کند و پایه‌ی مذکور می‌تواند خمش شعاعی خود را ایجاد کند.

محدودیت‌های خمش جانبی و شعاعی

خمش جانبی محفظه‌ی متفاوت (همانند خمش جانبی یک محفظه در اختراعات قبلی) توسط بدنه‌ی فیزیکی محدود نمی‌شود. این محدودیت کارکردی توسط فشار هوا در آن محفظه کنترل می‌شود. با تثبیت سایر عوامل، کمتر شدن فشار هوا منجر به افزایش خمش جانبی می‌شود. خمش‌های شعاعیِ محفظه‌ی متفاوت و چرخ ترکیبی توسط انعطاف‌پذیری مواد استفاده شده در بخش خاصی از محفظه و قسمتی از چرخ ترکیبی که انعطاف‌های شعاعی در آن اتفاق می‌افتد، محدود می‌شوند. علاوه بر محدودیت‌های فیزیکی، این انعطاف‌های شعاعی محدودیت کارکردی در محدوده محدودیت‌های فیزیکی نیز دارند.

محدودیت‌های کارکردی این خمش‌های شعاعی به ترتیب توسط فشار هوای موجود در محفظه‌ی متفاوت و چرخ ترکیبی کنترل می‌شوند. اگر فشار هوا در چرخ ترکیبی موجود نباشد، فشار هوا در محفظه‌ی مذکور تنها تا زمانی که مقدار آن به اندازه‌ی محدودیت فیزیکی برسد، مقدار خمش شعاعی را کنترل می‌کند. بنابراین، می‌توان گفت میزان فشار هوا با مقدار خمش شعاعی رابطه‌ی مستقیم دارد.

بالشتک متناوب

خمش شعاعی در چرخ ترکیبی و محفظه‌ی متفاوت همراه با خمش جانبی تاثیری ایجاد کرده که به آن بالشتک متناوب می‌گویند. به عنوان مثالی از بالشتک متناوب، فرض کنید فشار هوا در چرخ ترکیبی، بزرگتر از فشار هوا در محفظه‌ی متفاوت است. محفظه‌ی متفاوت همچنان که با زمین در تماس است (به دلیل چرخش چرخ معمولیِ خود)، شروع به خمش جانبی می‌کند؛ تا حدودی به همان روشی که محفظه‌ای در اختراعات قبلی انجام می‌دهد. چرخ مرکب، که با فشار هوای بیشتر باد شده است، خیلی سریع تحت تأثیر این خمش قرار نمی‌گیرد. همانطور که محفظه‌ی متفاوت به تماسش با زمین ادامه می‌دهد، به میزان خمش جانبی اضافه می‌کند.

هنگامی که خمش جانبی مذکور به مقدار معینی می رسد، باعث می‌شود قسمت مرکزی تلاقیِ محفظه‌ی گفته شده و چرخ ترکیبی، خمش‌های شعاعی خود را متحمل شود؛ این یعنی افزایش قسمت در تماس محفظه‌ی متفاوت برای تشکیل یک خمش شعاعی، به نوبه خود به قسمت تلاقی چرخ ترکیبی فشار می‌آورد و آن را وادار می‌کند که به صورت شعاعی نیز خم شود.

همانطور که خمش شعاعیِ محفظه‌ی متفاوت می‌تواند چرخ ترکیبی را به انجام خمش شعاعی خود وادار کند، فشار هوا در چرخ ترکیبیِ مذکور می‌تواند این خمش شعاعی چرخ و محفظه‌ی متفاوت را به بازگشت وادار کند و خمش شعاعی خود را در جهت معکوس تولید کند. این فرآیند بازگشت خمش شعاعی چرخ مرکب و محفظه‌ی متفاوت، "بالشتک متناوب" را تولید می‌کند.

اصطکاک در مقابل بالشتک

یک خودروی موتوری به دلیل تماس اصطکاکی بین چرخ‌هایش و زمین، به جلو یا به عقب حرکت می‌کند. هنگامی که یک چرخ می‌چرخد، بخشی از تایر آن با زمین تماس دارد؛ در حالی که بخش مجاوری از تایرکه آخرین بار با زمین در تماس اصطکاکی بوده، از این تماس خارج شده است. ایجاد تماس اصطکاکی چرخ با زمین برخلاف رها کردن آن، امر آسانی است.

مونتاژ(سرهم‌کردن) تایر

مونتاژ چند بخش از تایر و چرخ ترکیبی و نصب هر دوی آن‌ها بر روی رینگ چرخ خودرو می‌تواند به ترتیب زیر انجام شود:

(آ)کیسه لاستیکی مذکور روی دو قطعه از قطعات شبه-چنگال نصب می‌شود؛

(ب) تیوب اصلی درون کیسه قرار داده می‌شود؛

(پ)تیوب به آرامی باد می‌شود؛

(ت)کیسه (همراه با تیوبش و دو قطعه از قطعات شبه-چنگال) در محفظه‌ی متفاوت نصب می‌شود؛

(ث)هنگام نصب کیسه و دو قطعه بر روی محفظه‌ی متفاوت، باید اطمینان حاصل شود که دو برجستگی حفاظتیِ محفظه‌ی متفاوت وارد شیارهای مربوط خود می‌شوند که در پایه کیسه فراهم شده‌اند. در واقع، یک هدف از این برجستگی‌ها و شیارها استفاده آن‌ها به عنوان راهنمای نصب کیسه و محفظه‌ی متفاوت با هم است.

هدف دیگری از برجستگی‌ها و شیارها، قرار دادن و نگه‌داشتن لبه باز محفظه‌ی متفاوت در یک موقعیت مشخص نسبت به کیسه است.

هدف دیگری از برجستگی‌ها و شیارها، جلوگیری از جابجایی جانبی محفظه‌ی متفاوت نسبت به کیسه است.

(ج)پس از نصب محفظه‌ی متفاوت و کیسه با هم، محفظه‌ی متفاوت یا تیوب آن، به آرامی باد می‌شود.

(چ)قطعاتی که مونتاژ و باد شده‌اند، همانطور که در (ج) توصیف شد، بر روی رینگ چرخ خودرو نصب می‌شوند.

(ح)دو صفحه‌ی شبه-رینگ یکی پس از دیگری به ترتیب بر روی قطعات شبه-چنگال متناظر نصب شده و در آنجا هر کدام توسط یک حلقه‌ی فنری نگه‌داشته می‌شوند، همانطور که در تصاویر نشان داده شده است. در نصب صفحه‌ی شبه-رینگ، باید دقت کرد که دو داول پین[۳۳] موجود در هر یک از این صفحات، در حفره‌های کمکی خود جا بیافتند.

در مونتاژ صفحات در هر دو طرف رینگ، بر روی این صفحات پین‌های مشخص شده [۳۴] برای ورود به حفره‌های موجود در برجستگی‌های[۳۵] قطعات شبه-چنگال، فراهم شده‌اند. تحت شرایط عادی، این پین‌ها وارد حفره‌ها می‌شوند و همانطور که صفحات به سمت رینگ حرکت می‌کنند، داول پین‌ها[۳۶] در حفره‌های داول قرار گرفته و به درستی تراز می‌شوند. با این حال، در کارگاه‌ها و سایر جاهایی که نصب صفحات بر روی رینگ‌ها به سرعت انجام می‌شود، یک محور[۳۷] یا ابزار اندازه‌گیری(گِیج)[۳۸] فراهم می‌شود تا از تراز بودن صفحات با رینگ را اطمینان حاصل کند، به طوری که یک مکانیک می‌تواند به سرعت صفحات را بر روی هر طرف رینگ نصب کند و پس از انجام این کار، مکانیک می‌تواند به سرعت حلقه‌های فنری را بر روی شیارهای موجود در پین‌های مشخص شده قرار داده و پس از آن، ماندرل را بردارد و به مرحله‌ی بعدی بپردازد. آخرین مرحله، باد کردن محفظه‌ی متفاوت و چرخ انعطاف‌پذیر است.

اگرچه فرآیند مونتاژ ممکن است، کمتر یا بیشتر، متفاوت از توضیحات فوق باشد، اما ترجیح داده می‌شود که در صورت برداشتن هر قسمت، مراحل فوق را به ترتیبِ معکوس دنبال کنیم. پس از مونتاژ، چرخ انعطاف‌پذیر و محفظه‌ی متفاوت با یکدیگر و با رینگ به گونه‌ای تعامل می‌کنند که هیچ وزن یا تنش جانبی نمی‌تواند روابط قطعات مشارکت‌کننده را تغییر دهد.

استحکام(پایداری) جانبی

از توضیحات فوق می‌توان دید که یک چرخ انعطاف‌پذیر با پایداری جانبی قوی و مثبت فراهم شده است.

مزایای قطعات شبه-چنگال

قطعات شبه-چنگال به تنهایی و همچنین در ترکیب با قطعات دیگر چرخ ترکیبی و تایرمتفاوت، از چندین مزیت برخوردار است، برخی از آن‌ها عبارتند از:

[۳۳] Dowel Pin
[۳۴] Pointed Pins
[۳۵] Bosses
[۳۶] Dowel Pins
[۳۷] Mandrel
[۳۸] Gauge

(۱ایجاد پایداری جانبی در تایر. این کار با جلوگیری از انعطاف دیواره‌های کناری چرخ ترکیبی با توجه به استحکامی که توسط قطعات شبه-چنگال به آن‌ها وارد شده ، انجام می‌گیرد؛

(۲) امکان ایجاد اخمش در بخش مشخصی از پایه چرخ ترکیبی. این کار توسط بازوهای قطعات شبه-چنگال انجام می‌شود که استحکام را در گوشه‌های بین دیواره‌های کناری و پایه چرخ ترکیبی به ارمغان می‌آورد، بنابراین فقط یک بخش مرکزی از پایه چرخ آزاد است تا دچار خمش شود؛

(۳) امکان ایجاد خمش شعاعی در بخش مشخصی از مرکز فضای داخلی محفظه. این کار توسط قطعات شبه-چنگال به همراه رینگ انجام می‌شود. اگر کل محدوده داخلی محفظه، توسط فشار هوای موجود در آن یا به هر دلیل دیگری، مجبور به خمش شعاعی شود، مرز این محدوده که بر خلاف بازوهای چنگال قرار دارد، قادر به خمش شعاعی نخواهد بود زیرا انتهای باز شاخک‌های آن که توسط یک چرخ وسیله‌ی نقلیه که محفظه و چرخ ترکیبی روی آن نصب شده‌اند، از حرکت شعاعی ممانعت می‌کنند؛

(۴) ایجاد تماس شعاعی نزدیک بین محیط خارجی چرخ ترکیبی با محیط داخلی محفظه‌ی متفاوت. این کار توسط بازوهای مذکور انجام می‌شود که از خمش شعاعیِ بخش پایه چرخ ترکیبی در مجاورت با بازوهای قطعات شبه-چنگال، جلوگیری می‌کنند. بنابراین، فشار شعاعی هوای محفظه علیه بخشی از چرخ ترکیبی فراهم می‌شود و اتصال اصطکاکی محکمی بین محفظه و چرخ ترکیبی فراهم می‌آورد؛

(۵) تقویت کردن فرورفتگی‌های چرخ ترکیبی توسط بازوهای قطعات شبه-چنگال برای جلوگیری از انبساط یا انقباض آن‌ها؛

(۶) جلوگیری از جدا شدن چرخ ترکیبی از محفظه‌ی متفاوت به دلیل از دست دادن هوای موجود در چرخ ترکیبی، نیروی گریز از مرکز، و غیره. همانطور که در بخش‌های دیگر توضیح داده شده است، چرخ ترکیبی باید به صورت شعاعی تغییر شکل داده شود تا بتواند بر روی محفظه قرار گیرد یا از آن خارج شود.

(۷) توانایی مونتاژ چرخ ترکیبی و محفظه‌ی مذکور با یکدیگر. این کار توسط جابه‌جایی شعاعی چنگال‌ها در جهت انتهای باز شاخک آن‌ها انجام می‌شود؛ و در نتیجه، قطر کلی چرخ ترکیبی را کاهش داده، سپس این چرخ تغییر شکل یافته وارد محفظه می‌شود. پس از ورود به محفظه، چرخ دوباره به فرم عادی خود بر می‌گردد.

(۸) توانایی مونتاژ چرخ ترکیبی و محفظه‌اش بر روی یک چرخ خودرو، به ویژه روی یک رینگ بدون شکاف، همچون چرخی که مرکز محورش پایینتر از لبه های رینگ است. [۳۹]

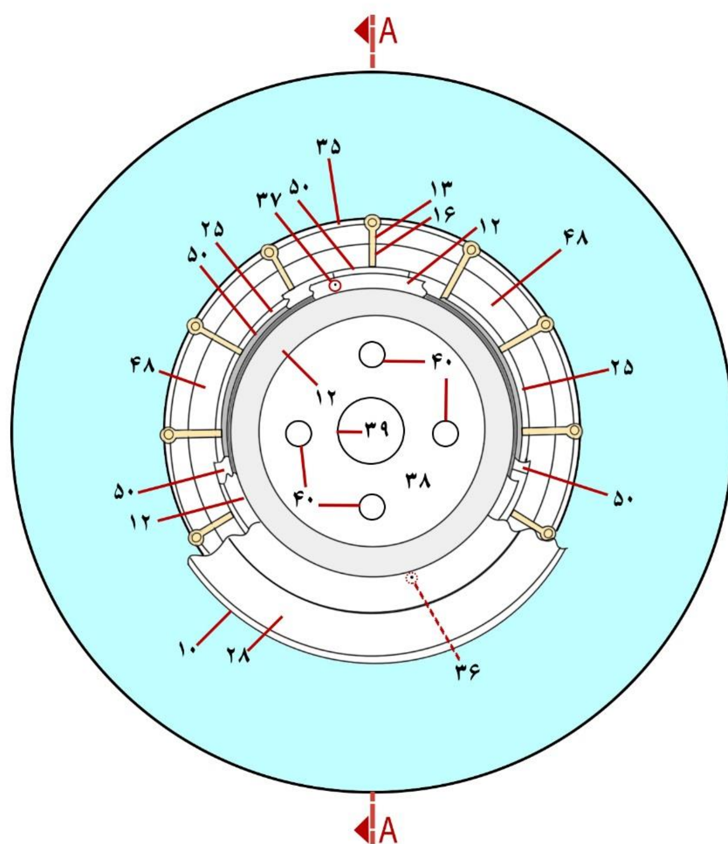
(۹) جلوگیری از جدا شدن برجستگی‌های درهم‌تنیده‌ی محفظه از شکاف‌های چرخ ترکیبی بدلیل از دست دادن هوای درون محفظه، نیروی گریز از مرکز و غیره. همانطور که در جای دیگر توضیح داده شد، محفظه‌ی متفاوت و چرخ ترکیبی توسط برجستگی‌ها و شکاف‌های درهم‌تنیده که به ترتیب در محفظه و چرخ ترکیبی ارائه شده‌اند، با هم نگه‌داشته می‌شوند.

[۳۹] Center-Drop Wheel

برجستگی های در هم تنیده نمیتوانند بدون خروج از حلقه هایی محصور کننده از شکاف خود خارج شوند. منظور همان دو حلقه‌ای است که به ترتیب در برجستگی‌های محفظه گنجانده شده‌اند. هیچ حرکت شعاعی نمی‌تواند به هر یک از حلقه‌ها وارد شود زیرا بخشی از حلقه که ۱۸۰ درجه دورتر از موقعیتی است که این حرکت شعاعی به حلقه منتقل می‌شود؛ به دلیل تماس مستقیم با نزدیکترین شاخک، از جابجایی حلقه جلوگیری می‌کند؛

(۱۰) امکان حفظ هوای موجود در محفظه را فراهم می‌کند(در واقع محفظه را هوابندی می‌کند). اگر دو لبه که محل ورود به داخل محفظه را تشکیل می‌دهند و برخلاف چرخ ترکیبیِ هوابندیی شده نگه داشته می‌شوند، به وسیله فشار هوای درون محفظه و یا به هر دلیل دیگری مجبور شوند که به طور جانبی به سمت خارج محفظه (که ورودی را باز می‌کند)، جدا گردند، از گسترش جانبی لبه‌های آن، به دلیل تماس برجستگی‌های درهم‌تنیده با بازوهای هر یک از شاخک‌ها، و به دلیل مقاومت شاخک‌های مذکور جلوگیری می‌شود.

با اشاره به تصاویرکه به عنوان نمونه‌ای برای توضیح اختراع ارائه شده‌اند، داریم:



۱۰- چرخ ترکیبی

۱۲- رینگ

۱۳-قطعه شبه چنگال

۱۶- بازو

۲۵-قطعه خمیده لوله ای شکل

۲۸- بخش امتداد یافته

۳۵- اسنپ رینگ

۳۶ و ۳۷- داول

۳۸- شبکه حلقوی مرکزی

۳۹- حفره مرکزی

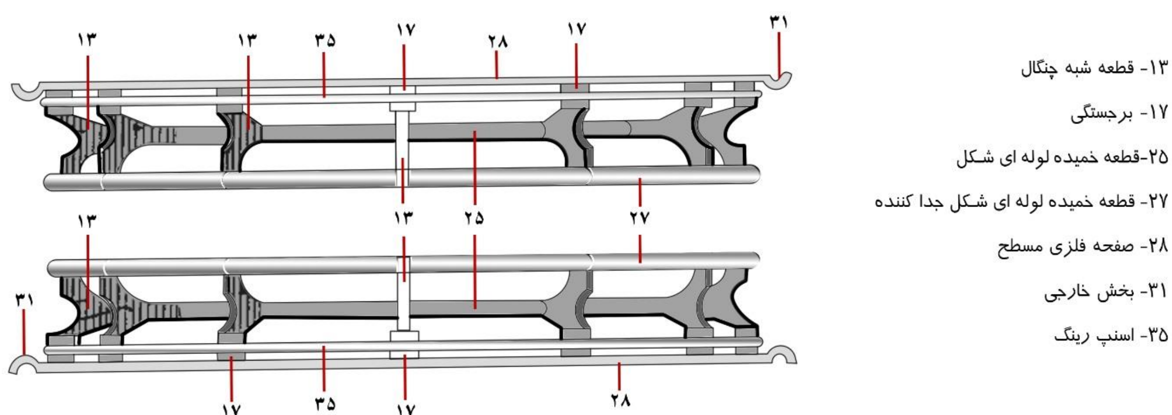
٤۰- حفره نصب

٤۸- شبکه

۵۰- امتداد کانال حلقوی

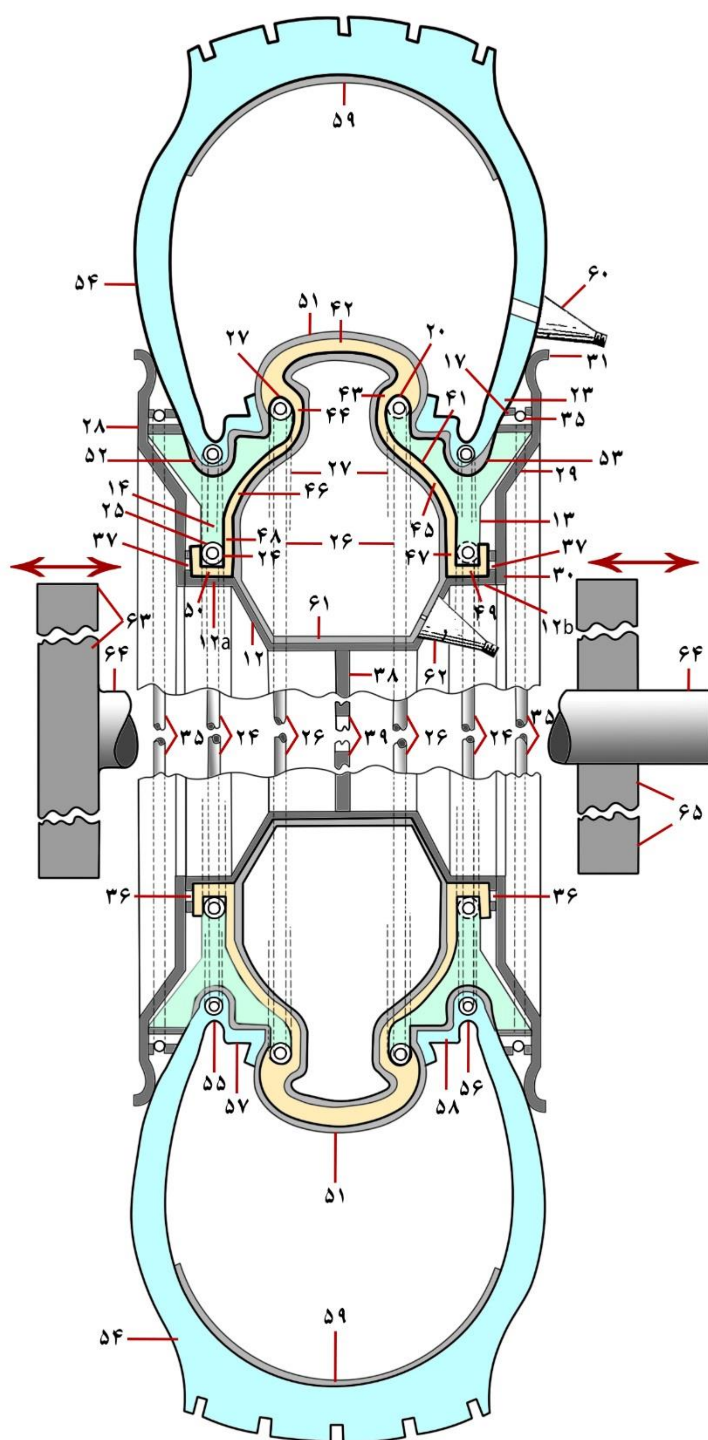
تصویر ۱، یک نمای جانبی با بخش‌هایی از چرخ.

تصویر ۱، یک نمای جانبی با بخش‌هایی شکسته شده است که چرخ انعطاف‌پذیر جدید و بهبود را نشان می‌دهد؛



تصویر ۲، طرحی از دو قطعه از قطعات شبه-چنگال.

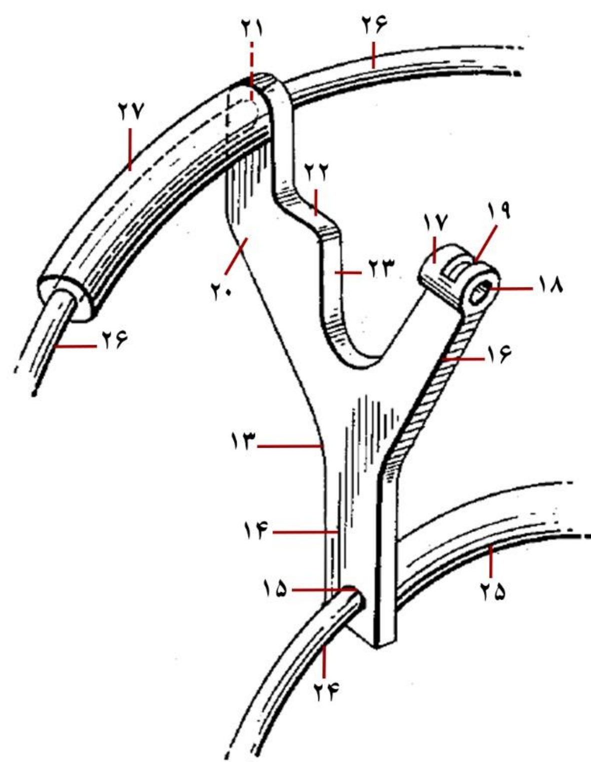
تصویر ۲، یک طرح از دو قطعه از قطعات شبه-چنگال جدید و بهبود یافته است، که بر روی حلقه‌هایی با فاصله بین آنها نصب شده و صفحات جانبی را با پین های نوک تیزشان نشان می‌دهد، که در برجستگی‌های موجود روی قطعات شبه-چنگال مذکور نصب شده و در آن با استفاده از حلقه‌های فنری متصل به شکاف‌های تشکیل شده در پین‌های نوک تیز، قفل شده‌اند.



۱۲- رینگ
۱۲a-۱۲b- بخش های صاف رینگ
۱۳- قطعه شبه چنگال
۱٤-بازو
۱۷- برجستگی
۲۰-بازوی دوم
۲۳- شکاف
۲٤- حلقه
۲۵- قطعه خمیده لوله ای شکل
۲۶- حلقه دوم
۲۷- قطعه خمیده لوله ای شکل جدا کننده
۲۸- صفحه فلزی مسطح
۲۹-حلقه پلکانی
۳۰- حفره داخلی
۳۱- بخش خارجی
۳۵- اسنپ رینگ
۳۶ و ۳۷- داول
۳۸- شبکه حلقوی مرکزی
۳۹- حفره مرکزی
٤۱- کیسه
٤۲- قسمت گنبدی مانند
٤۳ و ٤٤و ٤۵و ٤۶- شبکه
٤۷ و ٤۸- شبکه
٤۹و ۵۰- امتـداد کانال حلقوی
۵۱- عضو حلقوی لاستیکی
۵۲ و۵۳- بخـش انتهایی عضو
۵٤- محفظه متفاوت
۵۵ و ۵۶- بخش فرورفته و دندانه ای شـکل
۵۷ و ۵۸- نوار حلقوی
۵۹- پوشش ترکیبی
۶۰- شیر انتقال باد
۶۱- تیوب بادی
۶۲- شیر انتقال باد
۶۳و ۶۵- بخش شـبه دیسک
۶٤- میله

تصویر ۳، نمایی از مقطع در امتداد خطوط A-A از شکل ۱.

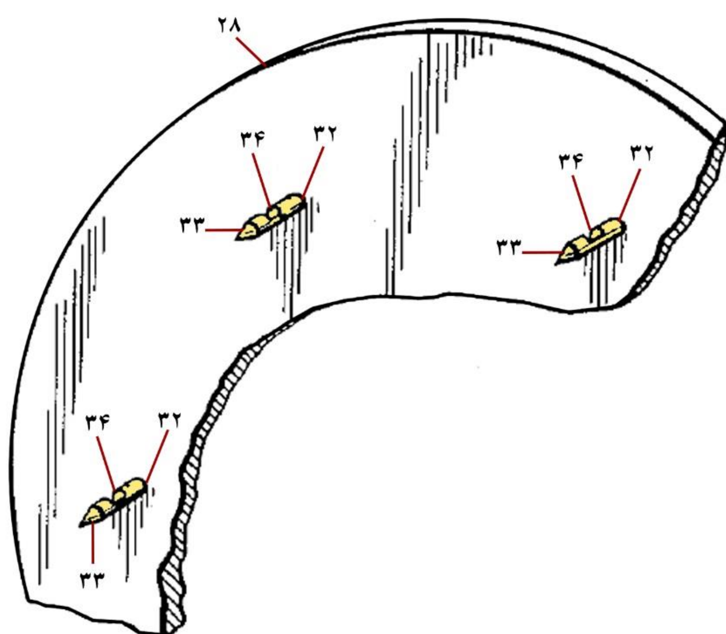
تصویر ۳، نمایی از مقطع در امتداد خطوط A-A از شکل ۱ می‌باشد.



۱۳- قطعه شبه چنگال
۱٤- بازو
۱۵-حفره
۱۶- بازو
۱۷-برجستگی
۱۸- حفره مرکزی
۱۹- شکاف
۲۰- بازوی دوم
۲۱- حفره
۲۲- پله
۲۳- شکاف
۲٤- حلقه
۲۵- قطعه خمیده لوله ای شکل
۲۶- حلقه دوم
۲۷- قطعه خمیده لوله ای شکل جدا کننده

تصویر ۴، چگونگی مونتاژ یکی از قطعات شبه-چنگال.

تصویر ۴، نمایی از یکی از قطعات شبه-چنگال است، که چگونگی مونتاژ آن بر روی دو حلقه با حفظ فاصله متناسب با یکدیگر، نشان می‌دهد.



۲۸- صفحه فلزی مسطح

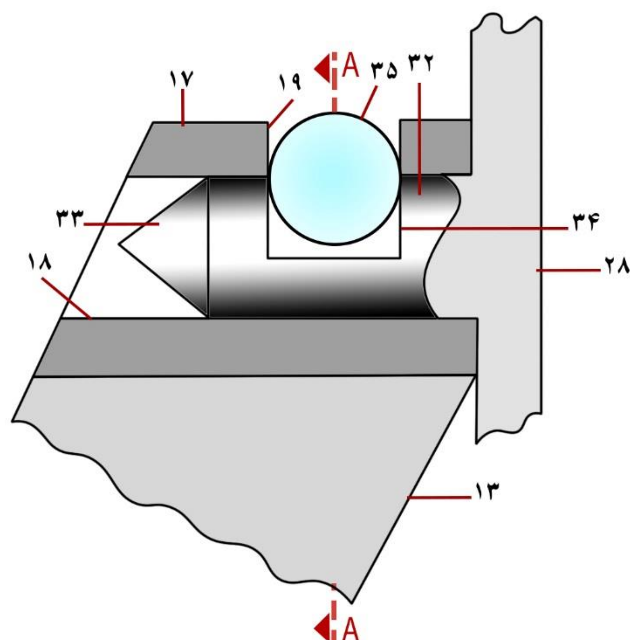
۳۲- پین

۳۳-عضو مخروطی شکل

۳٤- شیار

تصویر ۵، یک نمای پرسپکتیوی یکی از صفحات جانبی.

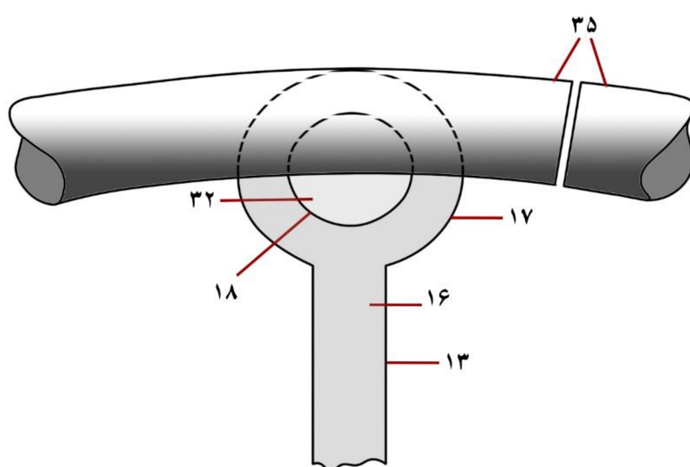
تصویر ۵، یک نمای پرسپکتیوی از یکی از صفحات جانبی است؛



۱۳- قطعه شبه چنگال
۱۷- برجستگی
۱۸-حفره مرکزی
۱۹- شکاف
۲۸-تیوب دوم
۳۲- پین
۳۳-عضو مخروطی شکل
۳٤- شیار
۳۵- اسنپ رینگ

تصویر ۶، نمایی از مقطع یک صفحه جانبی با یکی از پین‌هایش.

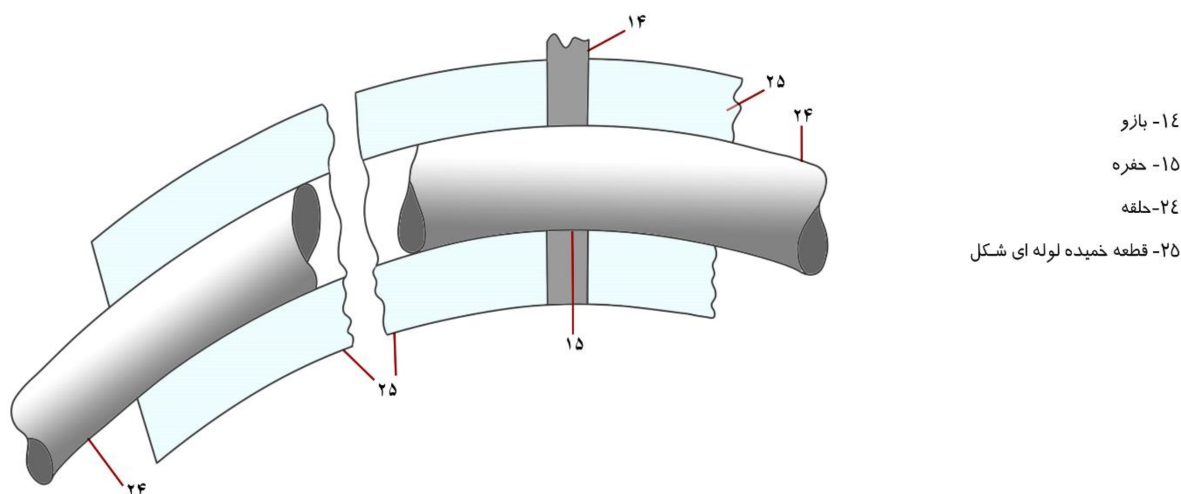
تصویر ۶، نمایی از مقطعی است، که یک صفحه جانبی با یکی از سوزن‌های نوک‌تیزش (پین) را که در یک حفره واقع شده نشان می‌دهد. حفره مذکور روی برجستگیِ قطعه‌ی شبه-چنگال قرار دارد. همچنین یک حلقه قفل‌شده روی صفحه را نشان داده که باعث اتصال صفحه جانبی به قطعه می‌شود؛



۱۳- قطعه شبه چنگال
۱۶- بازو
۱۷-برجستگی
۱۸- حفره مرکزی
۳۲- پین
۳۵- اسنپ رینگ

تصویر ۷، نمایی از مقطع شکل ۶ روی خطوط A-A.

تصویر ۷، یک نمایی از مقطع شکل ۶ روی خطوط A-A می‌باشد؛



تصویر ۸، یک نما از مقطعِ یکی از قطعات شبه-چنگال.

تصویر ۸، یک نمایی از مقطعِ یکی از قطعات شبه-چنگال را نشان می‌دهد که با انتهای پایینی آن و توسط حلقه‌ی نگهدارنده و فضاهای قوسی در هر طرف آن، عبور کرده است.

اکنون با اشاره به تصویر۱، می‌توان دید که اختراع شامل یک چرخ ترکیبی است که با عدد ۱۰ نشان داده شده و بر روی تایر متفاوت ۱۱نصب شده، و سپس مونتاژ آن بر روی رینگ ۱۲یک خودرو انجام می‌شود.

چرخ ترکیبی۱۰ شامل قطعات فلزی و قطعات لاستیکی است که ابتدا قطعات فلزی توصیف می‌شوند.

با ارجاع به تصویر ۴، یک قطعه‌ی شبه-چنگال۱۳، که بخش پایینی آن دارای یک حفره ۱۵ است، بازوی(قسمت بدنه) عمودی ۱۴ را دارد. یک بازو ۱۶ با قسمت بدنه‌ی ۱۴ بطور یکپارچه تشکیل شده و دارای یک برجستگی ۱۷ با یک حفره مرکزی ۱۸ است که با انتهای بالایی آن بطور یکپارچه شکل گرفته اند. یک شکاف ۱۹ موجود در برجستگی مذکور، با حفره ۱۸ در ارتباط است.

همچنین یک بازوی دوم۲۰ با قسمت بدنه۱۴ بطور یکپارچه تشکیل شده است. انتهای بالایی آن نیم دایره شکل بوده و دارای یک حفره ۲۱ می‌باشد. بین بازوهای ۱۶و ۲۰، یک پله یا دندانه ۲۲ شکل گرفته که تقریباً موازی با پایه‌ی قطعه۱۳ است. بین دندانه ۲۲ و بازوی ۱۶، یک شکاف V شکل ۲۳ قرار دارد که پایین آن گرد است.

در مونتاژ چندین قطعه‌ی ۱۳، یک حلقه۲۴ از میان حفره ۱۵ موجود در آنها عبور می‌کند؛ و بین هر قطعه، بخش لوله‌ای خمیده ۲۵ با طولی کافی برای ایجاد فاصله‌ی مساوی بین قطعات، قرار داده می‌شود. یک حلقه‌ی دوم ۲۶ از میان حفره‌های ۲۱ موجود در قطعات عبور کرده و بین هر دو قطعه یک عضو جداکننده[۴۰] لوله‌ای خمیده ۲۷ قرار می‌گیرد.

[۴۰] Spacer Member

در شکل ۲، دو تجمع یا چیدمان از قطعات شبه-چنگال۱۳با حلقه‌ها و جداکننده‌های مذکور نشان داده شده است. این دو آرایه در چرخ ترکیبی ۱۰ استفاده می‌شوند که برای وضوح بیشتر محفظه‌ی متفاوت همانند قسمت‌های لاستیکی چرخ ترکیبی، حذف شده است.

شکل ۲ همچنین در هر چیدمان، صفحات شبه-رینگ را نشان می‌دهد که با عدد ۲۸ مشخص شده‌اند، و شامل یک حلقه پلکانی ۲۹ هستند که دارای یک حفره داخلی ۳۰ است (شکل ۳) و می‌تواند به اندازه‌ی قطر داخلی رینگ ۱۲ باشد. بخش خارجی ۳۱ از صفحه به سمت داخل خمیده شده و به صورت گرد به سمت بیرون شکل داده شده است، همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده می‌شود.

هر صفحه دارای چندین برجستگی در یک وجه خود می‌باشد، همانطورکه جزئیات در شکل ۵ دیده می‌شود، در واقع چندین سوزن یا گیره ۳۲ که دارای نقاط مخروطی ۳۳ می‌باشند از یک سمت صفحه بیرون می‌آیند. هر سوزن دارای یک شیار ۳۴ شکل گرفته شده در خودش است. این صفحات بعد از مونتاژ هر چیدمان با قطعات لاستیکی، بر روی آن دو نصب می‌شوند، و با کمک تایر متفاوت، بر روی رینگ۱۲ نصب می‌شوند. از آنجایی که نصب این صفحات ممکن است با حذف قطعات لاستیکی ترکیبی و چرخ متفاوت به صورت واضح‌تر درک شود، این نصب در ابتدا با تصویر ۲ شرح داده شد.

در شکل ۲، هر صفحه ۲۸ در یک موقعیت نگه داشته می‌شود که هر نقطه مخروطی ۳۳ با یک حفره ۱۸ در برجستگی ۱۷ هم‌تراز است. بنابراین زمانی که صفحه به طور جانبی هُل داده می‌شود، سوزن‌های ۳۲ وارد برجستگی‌های ۱۷ از چیدمان خود می‌شوند. و زمانی که صفحه به طور محکم برخلاف قسمت خارجیِ برجستگی‌ها باشد، شکاف‌های ۳۴ در سوزن‌ها با شکاف‌های ۱۹موجود در برجستگی‌ها هم‌تراز می‌شوند؛ به وری که صفحه روی آن نگه داشته می‌شود. یک صفحه۲۸ روی دومین آرایه با روشی مشابه نصب می‌شود.

تصاویر ۶ و ۷ یک اسنپ رینگ[۴۱] ۳۵ را نشان می‌دهد که با شکاف ۳۲موجود در برجستگی ۱۷ قفل شده است. صفحات ۲۸ که داول‌های ۳۶ را حمل می‌کنند می‌توانند به صورت متقابل روی آنها قرار گیرند، و با حفره‌های داول متناظر ۳۷ در رینگ ۱۲ هم‌خوانی داشته باشند. رینگ مذکور یک شبکه‌ی حلقوی مرکزی ۳۸ دارد که دارای یک حفره‌ی مرکزی ۳۹ بوده که در اطراف آن تعداد زیادی حفره‌های نصب ۴۰ قرار دارد.

اکنون به شکل ۳ ارجاع داده و مونتاژ کلی بررسی می‌شود. پیش از قرار دادن دو قطعه‌ی نشان داده شده در شکل ۲ (اسنپ رینگ‌های ۳۵ و صفحات ۲۸ که برداشته شده‌اند) بر روی رینگ، محفظه یا "کیسه" ۴۱ با این قطعات مونتاژ می‌شود. این محفظه یا کیسه دارای یک قسمت گنبدی مانند[۴۲] ۴۲ است که طرفین آن شیارهای حلقوی برآمده دارند که به خوبی بر روی قسمت‌های هر قطعه که از انتهای گرد بازوها ۲۰ و جداکننده‌های ۲۷ بین آنها تشکیل شده‌اند، قرار می‌گیرد. پیوستن به قسمت ۴۲ به شبکه‌های ۴۳ و ۴۴ وابسته است که به ترتیب مانند قسمت‌های شبکه ۴۵ و ۴۶ و اتصال وابسته به شبکه‌های ۴۷ و ۴۸ می‌باشد، که به ترتیب امتدادهای کانالی حلقوی ۴۹ و ۵۰ را حمل می‌کنند. سطح مقطع شیارهای حلقوی شکل گرفته در این امتدادهای کانالی حلقوی، جهت جایگیری برخی از قسمت‌ها، به‌صورت مستطیلی تشکیل شده‌اند؛ این قسمتها عبارتند از: انتهای داخلی بخش‌های بدنه ۱۴ مربوط به قطعات ۱۳، انتهاهای داخلی قطعات مذکور و جداکننده‌های بین آنها مربوط به چیدمان

---

[۴۱] Snap Ring
[۴۲] Dome-Like Portion

قرار گرفته در یک شیار، و انتهاهای داخلی قطعات مذکور و جداکننده‌های آنها مربوط به چیدمان دیگر که در شیار دیگر قرار گرفته‌اند.

سپس تیوب بادی ۶۱ در محفظه یا کیسه ۴۱ قرار داده می‌شود و به طور جزئی همان‌طور که گفته شد، باد می‌شود. این روند به عنوان یک نمونه پیشنهادی است.

یک عضو حلقوی شبیه به لاستیک ۵۱ به طور محکم در ارتباط با قسمت گنبدی شکل ۴۲ قرار می‌گیرد و بخش‌های جانبی این عضو از حدفاصل بازوهای ۲۰ و دندانه‌های ۲۲ پیروی می‌کند و به سطوح خمیده‌ی شکاف‌های V شکل ۲۳ ختم می شود. همانطور که در شکل ۳ نشان داده شد، یکی از بخش‌های جانبی در قسمت ۵۲ و دیگری در قسمت ۵۳ پایان می‌یابند.

محفظه‌ی متفاوت ۵۴ با دندانه‌ی[۴۳] ۵۵ و دندانه‌ی ۵۶ در شکاف V شکل قرار داده شده که به ترتیب در تماس با بخش جانبیِ موجود در قسمت ۵۲ و ۵۸ هستند که هر کدام در یکی از چیدمان‌های مذکور پایان یافته‌اند. دو نوار ۵۷ و ۵۸ به ترتیب از دندانه‌های ۵۵ و ۵۶ به سمت داخل گسترش یافته که هر کدام یکی از قسمت‌های جانبی عضو ۵۱ را پوشانده و در کنار بازوهای۲۰ و جداکننده‌های ۲۷ از یک چیدمان دیگر به پایان می‌رسند.

محفظه‌ی متفاوت می‌تواند دارای یک پوشش ۵۹ از یک ترکیب برای ترمیم سوراخ‌ها یا پنچری باشد و یک شیر جریان هوا ۶۰ برای باد کردن آن فراهم شده است. هنگامی که چرخ ۵۴ پر از باد شد، فشار هوا فرورفتگی‌های نوارهای حلقوی ۵۷ و ۵۸ را به تماس چسبنده(آب‌بندی) با بخش‌های جانبی عضو ۵۱ وادار می‌کند. بعد از اینکه محفظه‌ی متفاوت ۵۴، همانطور که گفته شد، با تیوب هوایی ۶۱ در محفظه یا کیسه ۴۱ قرار داده شد، کل مونتاژ به همان شیوه‌ی نصب محفظه‌ی عادی، بر روی رینگ خود نصب می‌شود. تیوب ۶۱ دارای یک شیر جریان هوا ۶۲ است، که از طریق یک حفره‌ی متناظر در رینگ ۱۲ بیرون می‌آید.

پس از اینکه مونتاژ بر روی رینگ انجام شد، یکی از صفحات جانبی ۲۸ با راه اندازی پین ۳۲ در حفره‌های ۱۸ موجود در برجستگی‌های۱۷ به کار گرفته می شود و حلقه ۲۸ به سمت داخل فشار داده می‌شود تا داول پین‌های ۳۶ وارد حفره‌های ۳۷ شده یا توسط رینگ متوقف شوند(در صورتی که هماهنگی دقیق نداشته باشند). اگر داول‌ها با حفره‌های آن هم‌خط و تراز نباشند، تغییر کمی در جهت ساعتگرد یا پادساعتگرد می‌تواند هم‌خطی و تراز بودن آنها را تحت تأثیر قرار بدهد، بنابراین داول‌ها می‌توانند وارد حفره‌های مربوطه شده و اجازه دهند تا صفحه‌ی ۲۸ از طرفی بر خلاف رینگ قرار گیرد و از طرف دیگر برخلاف برجستگی ۱۷ باشد. نقاط مخروطی ۳۳ روی سوزن‌های ۳۲ به استفاده از صفحات ۲۸ کمک می‌کنند.

پس از اینکه صفحه با رینگ و برجستگی‌ها در تماس قرار می‌گیرد، همانطور که گفته شد، حلقه‌ی فنری شکافته یا اسنپ رینگ در شیارهای هم محور ۱۹ موجود در برجستگی‌های ۱۷ و ۳۴ در سوزن‌های ۳۲ قرار داده می‌شود، و بنابراین صفحه طور مطمئن درارتباط با رینگ قفل می‌شود. سپس صفحه‌ی دیگر، روی طرف مقابل، استفاده شده و با اسنپ رینگ ۳۵ خود قفل می‌شود، پس از آن تیوب ۶۱ و محفظه‌ی متفاوت ۵۴ می‌تواند به فشارهای مورد نظر پر از باد شوند.

در کارگاه‌ها، و سایر جاهایی که مونتاژ سریع چرخ تایر دستگاه جدید و بهبودیافته انجام می‌شود، یک محور در نظر گرفته می‌شود که شامل سر شبه-دیسک ۶۳، یک میله[۴۴] ۶۴ و یک عضو شبه-دیسک ۶۵، که مناسب میله ۶۴ بوده و می‌تواند برای

[۴۳] Bead
[۴۴] Shaft

اطمینان از هم‌ترازی صفحات ۲۸ با بخش‌های صاف ۱۲a و ۱۲b رینگ استفاده شود، می‌باشد. به عنوان مثال، سر ۶۳ با قسمت ۱۲a از رینگ هماهنگ بوده و عضو دیسک مانند ۶۵ با قسمت ۱۲b از آن همخوانی دارد (یا برعکس). محور در رینگ قرار می‌گیرد و سر ۶۳ و عضو ۶۵ هم‌خوانی و تراز بودن صفحات را با رینگ حفظ می‌کنند. پس از مونتاژ، محور خیلی راحت از طریق فشار دادن میله ۶۴ به سمت چپ، همانطور که در شکل ۳ دیده می‌شود، و جدا کردن عضو دیسک مانند ۶۵ از آن، جدا می‌شود.

اگرچه در اینجا یک نمونه از اجرای دستگاه تایر جدید و بهبود یافته نشان و توصیف شد، اما روشن است که می‌توان در ترتیب مربوطه و در چارچوب ادعاهای زیر، تغییرات زیادی اعمال کرد.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف تایر متفاوت و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک ساختار ترکیبی برای نصب بر روی رینگ یک وسیله نقلیه طراحی شده است و شامل یک سری اعضای شعاعی هستند که قسمت‌های فرورفته‌ای در آنها وجود داشته که برای گرفتن و حمایت از دندانه‌های یک تایر بادی مناسب است. این ساختار همچنین برای انتقال پایداری جانبی به تایر نیز مناسب است.

حالت۲)

یک ساختار چرخ ترکیبی شامل تعداد زیادی از مجموعه‌های اعضای شعاعی که به یکدیگر بصورت محکم متصل شده‌اند. هر مجموعه دارای یک فرورفتگی حلقوی در آن می‌باشد که از محیط آن فاصله دارد. یک تایر بادی بر روی این ساختار نصب شده و دندانه‌های آن با این فرورفتگی‌ها در تماس هستند. این تایر آب‌بندی شده و برای باد شدن آماده است.

حالت۳)

یک چرخ ترکیبی برای انتقال پایداری جانبی به یک تایر بادی که بر روی آن نصب شده است، شامل یک هسته بادی، یک چیدمان از قطعات حمایتی در هر طرف از این هسته، که این قطعات قسمت‌های فرورفته‌ای دارند که برای گرفتن دندانه‌های تایر مناسب هستند. صفحات جانبی در هر طرف از این چیدمان با آن قفل شده‌اند. تایر بین دندانه‌هایش در تماس سیال با هسته واقع شده و برای انعطاف‌پذیری این هسته تحت تأثیر نیروهایی که توسط تایر مورد نظر به وجود می‌آیند، آماده شده است.

حالت۴)

یک محفظه‌ی هوای بیرونی، یک چرخ مرکب بین این محفظه و رینگ وسیله نقلیه، که شامل یک ساختار سخت است که یک قسمت حلقوی دارد. این قسمت حلقوی برای دربرگرفتن یک دندانه از این محفظه مناسب است. یک ساختار سخت دوم به طور جانبی از ساختار اول فاصله دارد و دارای یک قسمت حلقوی بوده که برای دریافت دندانه‌ی دیگری از این محفظه مناسب است. یک قطعه بادی حلقوی بین این ساختارهای سخت وجود دارد و امتداد آن به طور شعاعی به دور از این ساختارها کشیده می‌شود. این امتداد بین دندانه‌های محفظه قرار دارد و حداقل قسمتی از دیوار مشترک بین این محفظه و المان بادی را تشکیل می‌دهد. یک صفحه یا لبه جانبی بیرونی از و در تماس با هر یک از این ساختارهاست و با رینگ نیز قفل شده است.

حالت۵)

یک ساختار سخت برای نصب بر روی رینگ وسیله نقلیه، این ساختار از دو چیدمان فاصله‌دار از قطعات مستقر شعاعی تشکیل شده که برای دریافت دندانه‌های یک تایر استفاده می‌شوند. یک حفره بین این چیدمان‌ها، یک تایر بادی که در این حفره جاسازی شده با محیط بیرونی خود روی این ساختار کشیده می‌شود. این تایر برای خمش شعاعی طراحی شده است، تایر بادی دوم که بر روی این ساختار نصب شده و دندانه‌هایش در تماس با این ساختار قرار دارد و حداقل یک قسمت از محیط داخلی آن بر روی و در ارتباط کمکی منعطف با محیط بیرونی تایر اولیه قرار دارد.

حالت۶)

یک چرخ مرکب شامل بخش‌های جانبی سخت حلقوی با یک هسته بادی در میان آن. این بخش‌های جانبی حلقوی هرکدام شامل یک چیدمان از قطعات مستقرشعاعی هستند که دارای یک محل قرارگیری حلقوی برای گرفتن دندانه تایر است. یک تایر بادی بر روی این چرخ ترکیبی نصب شده و حداقل یک قسمت قابل توجهی از محیط داخلی آن با هسته در تماس است و برای ایجاد انعطاف هسته در جهت شعاعی مناسب است. این هسته و تایر دارای محفظه‌های مستقل از یکدیگر و همچنین شیرهای جریان هوای مستقل برای باد کردن می‌باشند.

حالت۷)

یک چرخ ترکیبی با دیواره‌های جانبی سخت به اندازه‌ی کافی محکم است برای تحمل نسبتی از وزن خودرویی که بر روی آن نصب شده است. این چرخ ترکیبی از یک زوج ساختار سخت فاصله‌دار تشکیل شده است، که هر یک از چیدمانی شامل قطعات مستقر شعاعی ساخته شده‌اند. این چرخ ترکیبی بین یک رینگ و یک تایر قرار دارد. یک هسته‌ی بادی درون این چرخ ترکیبی وجود دارد که هنگامی که این هسته با هوا پر شد، باعث ایجاد یک چرخ انعطاف‌پذیر می‌شود. وسایلی برای پر کردن همزمان تایر و این هسته فراهم شده‌اند.

حالت۸)

یک محفظه‌ی بادی بیرونی، یک واحد ترکیبی داخلی شامل دو مجموعه از قطعات شعاعی فاصله‌دار که به هم متصل شده و به صورت هم‌مرکز بین این محفظه‌ی بیرونی و رینگ یک وسیله نقلیه نصب شده است. این واحد داخلی شامل یک قطعه‌ی بادی حلقوی است که حاشیه بیرونی آن با حاشیه داخلی این محفظه‌ی بیرونی در تماس بوده و با آن در انعطاف پذیری هماهنگ است، فشار هوا در این محفظه‌ی بیرونی و این المان به‌طور مشترک یک بالشتک برای این وسیله نقلیه فراهم می‌کنند، این المان مناسب است تا به طور شعاعی تحت تأثیر نیروهایی که از طریق این پوشش بیرونی به آن منتقل شده، انعطاف‌پذیر شود.

حالت۹)

تایر بادی که دارای یک ساختار سخت در هر طرف آن و در تماس جانبی با آن بوده و برای کاهش انعطاف جانبی طراحی شده است. حاشیه بیرونی تایر مذکور که فراتر از محیط این ساختار امتداد دارد و از نظر شکل محدب است. یک تایر بادی دیگر که دندانه‌هایش بر روی سازه مذکور تکیه می‌کند و دارای یک بخش محیطی داخلی است که فضای بین دندانه‌های آن را می‌پوشاند و با حاشیه بیرونی تایر اولیه در تماس نزدیک بوده و برای انعطاف شعاعی آن مناسب است.

حالت۱۰)

یک عضو انعطاف‌پذیر حلقوی که بر روی یک رینگ نصب شده و دارای دندانه‌هایی است، و توسط یک تایر بادی با یک دیوار بسته که از یک دندانه به دندانه دیگر آن امتداد دارد، حداقل یک قسمت قابل توجه از حاشیه بیرونی این عضو انعطاف‌پذیر با حداقل یک قسمت قابل توجه از دیوارِ بسته تایر در تماس است. وسایلی در هر طرف از این عضو انعطاف‌پذیر برای جلوگیری از انعطاف جانبی آن وجود دارد؛ ولی اجازه می‌دهند که به صورت شعاعی انعطاف‌پذیر شود. این وسایل یک پشتیبان برای این تایر بادی تشکیل می‌دهند.

حالت۱۱)

یک چیدمان دایره‌ای که شامل مجموعه‌ای از قطعات شبیه به دنده با وسایل جداکننده در بینشان است، این چیدمان به طور کلی به شکل دایره‌ای بوده و وسایلی برای حفظ این قطعات و وسایل جداکننده در این چیدمان وجود دارد.

حالت۱۲)

چیدمان دایره‌ای متشکل از تعداد زیادی از قطعات چنگال مانند که به صورت شعاعی قرار گرفته‌اند، که هر کدام دارای یک فرورفتگی V شکل است و به بیرون امتداد می‌یابد. جداکننده بین قطعات مذکور، و وسیله‌ای که قطعات مذکور را درگیر می‌کند و ابزارهای جداکننده برای حفظ ان وسایل در چیدمان مربوطه وجود دارند.

حالت۱۳)

چیدمان دایره‌ای متشکل از تعداد زیادی از قطعات چنگال مانند که به صورت شعاعی قرار گرفته‌اند، که هر کدام دارای یک فرورفتگی V شکل است و به بیرون امتداد می‌یابد. وسایل جداکننده بین این قطعات، و وسایل حلقه‌ای که برای حفظ آنها در این چیدمان از میان این قطعات و وسایل جداکننده می‌گذرد.

حالت۱۴)

اختراعی طبق ادعای ۱۳ که در آن وسایل حلقه‌ای شامل یک حلقه است که به این قطعات و وسایل جداکننده نزدیکِ محیط داخلی آن متصل است، و یک حلقه دوم که از میان حفره‌های موجود در بازوهای متناظر این قطعات می‌گذرد.

حالت۱۵)

اختراعی طبق ادعای ۱۳ که هر یک از این قطعات پلکانی به طور کلی شکل Y دارند، حفره‌هایی برای گرفتن وسایل حلقه‌ای در دندانه‌های متناظر تشکیل شده است. برجستگی‌ای که به صورت یکپارچه با دندانه دیگر هر یک از قطعات گفته شده تشکیل شده است، برجستگی‌های گفته شده دارای محورهایی به طور جانبی هستند. یک حفره مرکزی در هر برجستگی تشکیل شده است. یک شکاف در هر برجستگی ایجاد می‌شود که با حفره‌ی خود ارتباط برقرار می‌کند. حفره‌های گفته شده برای ارتباط پین ها که پس از مونتاژ روی صفحه جانبی یا فلنج نصب شده، روی آن قرار می‌گیرند. یک اسنپ رینگ در شکاف‌های گفته شده قرار داده می‌شود و پین‌ها را در برجستگی‌های مذکور قفل می‌کند.

حالت۱۶)

یک محفظه‌ی بادی بیرونی، یک چرخ ترکیبی بین این محفظه و رینگ وسیله نقلیه شامل یک جفت چیدمان فاصله‌دار که میان فلنج‌های رینگ قرار دارد. هر چیدمان شامل یک مجموعه از قطعات پلکانی و اغلب به شکل Y است. حفره‌هایی نزدیک

انتهای دندانه‌های متناظر در هر آرایه که توسط وسایل نگهدارنده قرار می‌گیرد. یک برجستگی که به همراه یک دندانه دیگر از هر یک از این قطعات تشکل شده است. این برجستگی‌ها دارای محورهایی به طور جانبی هستند. یک حفره مرکزی در هر برجستگی تشکیل شده است. یک شکاف که در هر برجستگی تشکیل شده که با حفره‌اش ارتباط دارد. یک صفحه جانبی یا فلنج برای هر طرف از این چرخ ترکیبی وجود دارد. این صفحات جانبی دارای پین‌هایی و با انتهای تیز هستند که با حفره‌های موجود در برجستگی‌ها هماهنگ می‌شوند، و یک اسنپ رینگ برای هر صفحه‌ی جانبی وجود دارد که هرکدام که دربرگرفتن شکاف‌های موجود در چیدمان خود مناسب است و سوزن‌ها را در شیارها قفل می‌کند. به این ترتیب صفحات جانبی را در تماس با سطوح خارجی فلنج‌های رینگ قفل می‌کند.

حالت۱۷)

یک چرخ ترکیبی که شامل یک هسته بادی است که بین یک جفت مستقل از قطعات سخت و فاصله‌دار قرار گرفته است. این چرخ ترکیبی بین یک تایر بادی و یک رینگ نصب شده است. هر المان سخت از یک چیدمان از اعضای شعاعی با فواصل میانی تشکیل شده است و برای حمایت از این تایر مناسب است، این تایر دارای دندانه‌ها و یک دیوار بسته است که از یک دندانه به دندانه دیگر آن امتداد دارد. وقتی هسته و تایر برای تولید یک بالش ترکیبی پر هوا هستند، این دو در تعامل باهم قرار می‌گیرند. این قطعات مناسب برای انتقال پایداری جانبی به تایر هستند.

حالت۱۸)

یک چرخ ترکیبی که شامل یک هسته بادی است که بین یک جفت مستقل قابل باد شدن از قطعات سخت و فاصله‌دار قرار گرفته است. هر المان سخت از یک چیدمان از اعضای شعاعی با فواصل میانی تشکیل شده است. این چرخ ترکیبی بین یک تایر بادی و یک رینگ نصب شده است و برای حمایت از این تایر مناسب است. وقتی هسته و تایر برای تولید یک بالش ترکیبی پر هوا هستند، این دو در تعامل هوایی باهم قرار می‌گیرند. این قطعات شامل وسایلی هستند که برای قفل کردن قطعات سخت با رینگ مناسب بوده و از این طریق پایداری جانبی مثبتی به این دستگاه ارائه می‌دهند.

حالت۱۹)

یک چرخ وسیله نقلیه که دارای امتدادهای رینگ حلقوی است که یک کانال بین آنها فراهم می‌کند، ابزار بادی انعطاف‌پذیر که به صورت مستقل قابل باد شدن بوده و وسایلی برای پر کردن آنها که در این کانال قرار دارند. یک تایر بادی نصب شده بر روی رینگ که دارای یک حاشیه داخلی انعطاف‌پذیر بوده که در تماس سیالی با ابزار بادی است. وسایل برای پر کردن تایر، به طوری که این تایر و این ابزار بادی با یکدیگر همکاری می‌کنند تا یک بالش ترکیبی فراهم کنند.

حالت۲۰)

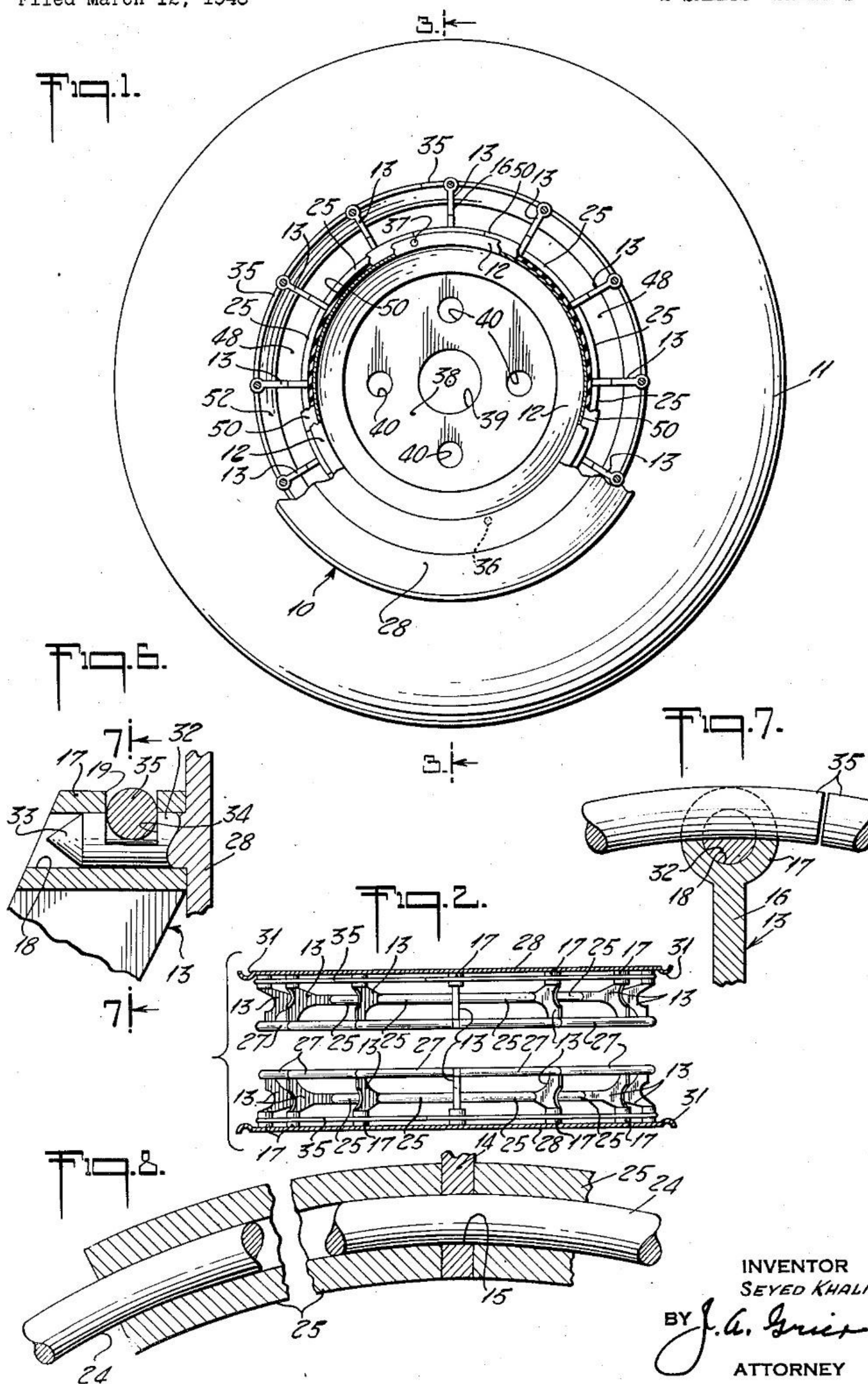
یک چرخ ترکیبی که شامل بخش‌های جانبی حلقوی سخت با فاصله از یکدیگر است. وسایلی بین این بخش‌ها و نزدیک به یکی از آنها که دارای یک سری از فرورفتگی‌های حلقوی است. وسیله دوم بین این بخش‌ها و نزدیک به یکی دیگر از آنها که همچنین دارای یک سری مشابه از فرورفتگی‌های حلقوی است. این فرورفتگی‌ها برای حمایت از دندانه‌های یک تایر بادی مناسب هستند. یک هسته بادی بین این وسایل و به طور متناوب بین هر دو سری از فرورفتگی‌ها قرار دارد. و یک تایر بادی نصب شده بر روی این چرخ ترکیبی و دارای دندانه‌هایی که با این سری‌ها تماس دارند. این تایر بادی همچنین دارای قسمتی از حاشیه

داخلی است که بین این دندانه‌ها قرار دارد و با هسته بادی همکاری می‌کند و برای خمش شعاعی هسته مناسب است.

Nov. 6, 1951 S. KHALIL **2,574,267**

DIFFERENTIAL TIRE

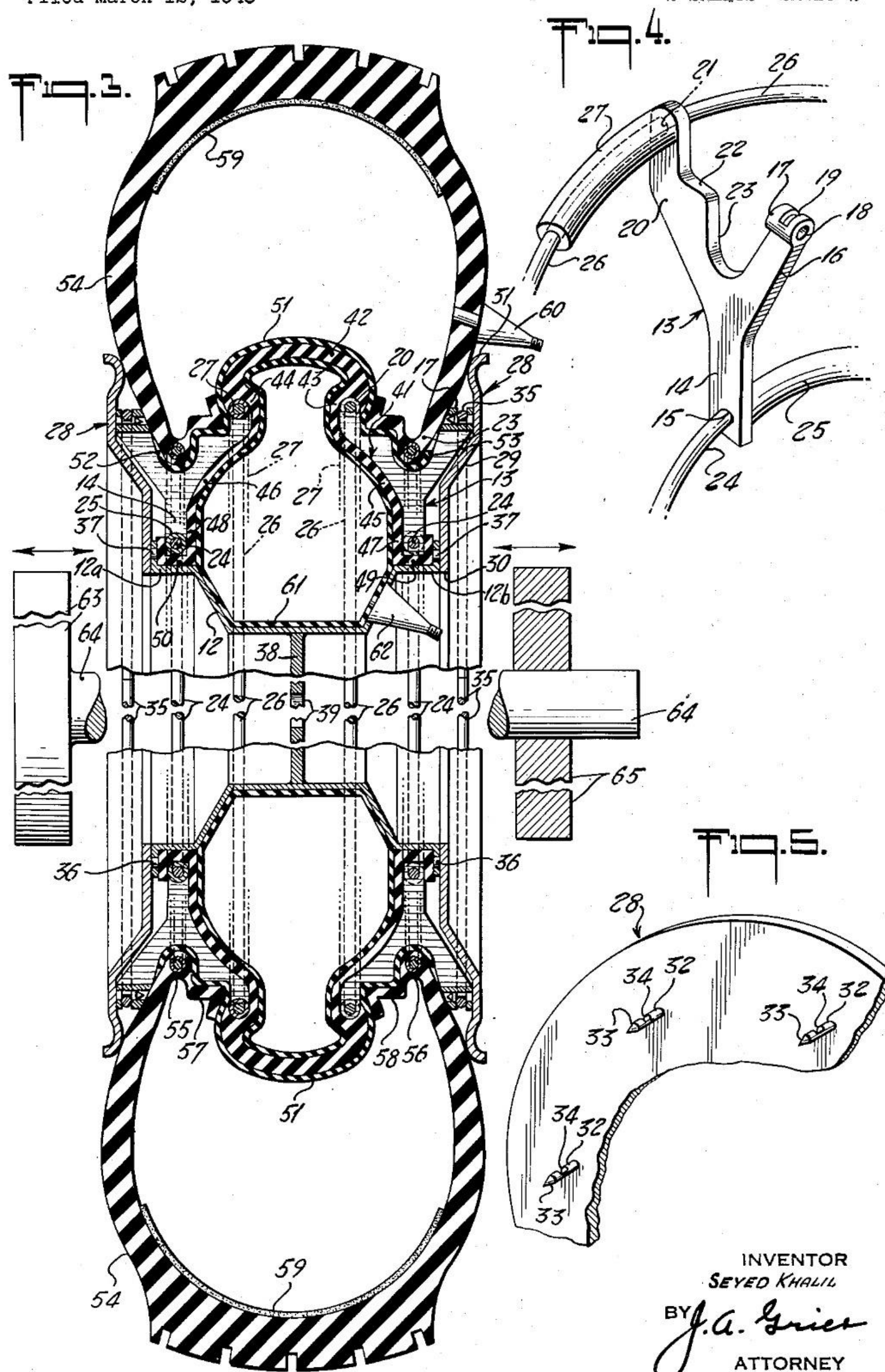
Filed March 12, 1948 2 SHEETS—SHEET 1



Nov. 6, 1951 S. KHALIL 2,574,267

DIFFERENTIAL TIRE

Filed March 12, 1948 2 SHEETS—SHEET 2



Patented Nov. 6, 1951 2,574,267

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,574,267

DIFFERENTIAL TIRE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application March 12, 1948, Serial No. 14,469

20 Claims. (Cl. 152—9)

1

This invention relates to a differential tire comprising a pneumatic tire having lateral and radial flexures which are acting differentially, and a composite wheel which is concentrically interposed between said tire and a conventional wheel of a vehicle, and which normally functions like a resilient wheel and at other times functions like a solid wheel.

One object of this invention is to provide a composite wheel which may be readily mounted on and dismounted from the rim of a wheel of a vehicle without requirement of any change to either the rim or the wheel.

Another object of this invention is to provide a composite wheel of sufficient physical strength to be able to support per se the weight and the load of the wheel upon which it is mounted.

Still another object of this invention is to provide a composite wheel and a differential pneumatic tire having an inner perimeter which is adapted to be readily mounted on and dismounted from said composite wheel.

Again, another object of this invention is to provide a composite wheel mounted between a pneumatic tire and a vehicle wheel, and to provide a pneumatic tube which, when mounted in said composite wheel, enables it to function like a resilient wheel.

Still another object of this invention is to provide a composite wheel having a portion which has radial resiliency, which wheel is adapted to be mounted on a vehicle wheel, and the provision of a differential pneumatic tire mounted on said composite wheel and adapted to be flexed laterally, and a portion of which has radial resiliency to cooperate with said first mentioned portion to produce an alternating cushion.

Another object of this invention is to provide a differential pneumatic tire in combination with a differential resilient wheel, both of which are concentrically mounted on a conventional wheel of a vehicle to produce a compound cushion with positive and dependable lateral stability.

Again, another object of this invention is to provide a composite wheel mounted on a vehicle wheel, a differential pneumatic tire mounted on said composite wheel, and means to prevent said composite wheel from being ejected from said vehicle wheel due to centrifugal force when both said vehicle wheel and the composite wheel thereon, are rotating.

A further object of this invention is to provide a composite wheel mounted on a vehicle wheel, a tire mounted on said composite wheel, and means to prevent said tire from being ejected

2

from said composite wheel due to centrifugal force when said vehicle wheel and the composite wheel and the tire thereon are rotating.

Still another object of this invention is to provide a composite wheel and a pneumatic tube therein forming a resilient wheel, means to insert said wheel between a differential pneumatic tire and a vehicle wheel, and means to prevent said resilient wheel and said pneumatic tire from being affected if and when said pneumatic tube loses air.

Again, another object of this invention is to combine a composite wheel and a pneumatic tube to form a resilient wheel, means to position said wheel between a differential pneumatic tire and a vehicle wheel, and means to prevent said resilient wheel from being affected if and when either said pneumatic tube or said pneumatic tire, or both, lose air.

Another object of this invention is to provide a composite wheel and a pneumatic tube therein adapted to form a resilient wheel, a pneumatic tire including a tube, means to position said resilient wheel between said pneumatic tire and a vehicle wheel, and means to prevent said tire from being ejected from said wheels if and when either first or second mentioned tubes, or both, lose air.

My composite wheel, which takes the place of a primary casing, will neither flatten nor jump out from the rim upon which it is mounted when the tube in said composite wheel loses air.

When the tube in said composite wheel loses its air, the vehicle may be driven without interruption.

The loss of air from said composite wheel will reduce the differential cushion of the vehicle to a simple cushion similar to the cushion of a tire of the prior art.

Since the differential casing is air-tight, a puncture healing compound may be used on the inner surface of said casing instead of said tube. This will eliminate the flattening of said differential casing as a result of a puncture.

Composite wheel

In the preferred form according to my invention, the composite wheel is made of a combination of several parts, some of which are formed of metal and others of rubber.

The rubber parts consist of (1) a tube which is similar to a pneumatic tube of the prior art, and which is called herein a primary tube; and (2) a casing which is made preferably of the same

material of which casings of the prior art are made, and which is called herein a "bag."

The metal parts consist of: (*a*) two ring-like plates which are adapted to be mounted each on one side of the rim of a vehicle wheel, and which are strong enough to support the weight of their vehicle by themselves without any air pressure or other assistance; (*b*) a plurality of fork-like elements, generally in the form of a Y, which are spaced apart from each other by means of spacers, the array of said elements and spacers being held together by means of two annular rings.

These arrays of fork-like elements are mounted on the rim of a vehicle wheel in substantially the same position as are the beads of a casing of the prior art. They are adapted to firmly hold said ring-like plates against the rim of the vehicle wheel.

There are, in each of my composite wheels, two such arrays, each of which is adapted to hold one of said ring-like plates against said rim.

The rubber "bag" is mounted between the two arrays of fork-like elements and spacers.

The sides of said bag are prevented from flexing by said arrays whereas an annular central part of said bag, lying between said arrays, is subject to flexure by air pressure.

On the outer surface of the base of said composite wheel, just beneath the central part of each of said fork-shaped elements, an annular recess or groove is provided into which are mounted the locking projections of the differential casing.

Differential casing

My differential casing forms an envelope that is adapted to form an air-tight compartment which can be inflated without the necessity of using a conventional tube.

It has a plurality of locking projections which enter in and cooperatively engage the annular recess on said composite wheel thereby providing a positive and firm interlocking means between said composite wheel and the differential casing.

It is subject to both lateral and radial flexure as will be presently explained.

Lateral and radial flexures

My improved casing flexes in a manner similar to flexure of casings of the prior art, except that such flexure is of less magnitude for a given set of conditions, for the reason that some of the forces are diverted and caused to act radially, as will be explained hereinafter. For the sake of distinction and reference, it will be called "lateral flexure." The lateral flexure is adapted to affect the side walls of a casing.

My composite wheel is not adapted to undergo lateral flexure, however, its construction is such that it is adapted to be flexed in an entirely new manner, which might be termed "radial flexure."

This radial flexure occurs in an annular central band formed in the base of my composite wheel.

Said differential casing also has radial flexure in addition to its lateral flexure.

Radial flexure takes place at the central part of the section of said differential casing which is adapted to intersect the base of said composite wheel.

The radial flexure of the differential tire is produced by an increase in the pressure of air in said tire, whereas the radial flexure of the composite wheel is produced by the radial flexure of said tire.

For example, the lateral flexure of the differential casing causes the air in said casing to press in all directions and as a result produces radial flexure which is substantially ninety degrees relative to its lateral flexure and is consequently in a plane perpendicular to the axis of the vehicle wheel.

Said radial flexure being upwardly in the opposite direction from the ground, it presses up against the position of the base of said composite wheel which is in contact therewith and enables said base to produce its own radial flexure.

Limits of lateral and radial flexure

The lateral flexure of my differential casing (just as the lateral flexure of a casing of the prior art) is not limited by the physical body (flexibility of the casing, itself). It has a functional limit controlled by air pressure in said casing.

Everything else remaining constant, the less the air pressure the greater the lateral flexure.

The radial flexures of both the differential casing and my composite wheel are limited by the flexibility of material used in the particular position of said differential casing and the portion of the composite wheel where said radial flexures are adapted to take place.

In addition to their physical limits, said radial flexures have a functional limit within the range of said physical limits.

The functional limits of said radial flexures are controlled by air pressure in said differential casing and in said composite wheel, respectively. If there is no air pressure in said composite wheel, the air pressure in said casing controls the magnitude of said radial flexures only until the magnitude reaches the physical limits of said casing.

Thus, the less the air pressure the less the magnitude of radial flexures, and conversely, the greater the air pressure the greater the magnitudes of the radial flexures.

Alternating cushion

The radial flexures in my composite wheel and differential casing combined with the lateral flexure of said casing provide what is called herein an alternating cushion.

As an example of such alternating cushions, suppose that the air pressure in the composite wheel is greater than the air pressure in the differential casing. The differential casing as it contacts the ground (due to rotation of its conventional wheel) starts to undergo lateral flexure somewhat in the same manner as a casing of prior art does.

The composite wheel, being inflated with greater air pressure, will not be instantly affected by said lateral flexure.

As said differential casing continues its contact with the ground, it adds to the magnitude of said lateral flexure.

When said lateral flexure reaches a given magnitude it causes the central part of the intersection of said casing and the composite wheel to undergo their radial flexures, that is, to raise the intersecting section of the differential casing to form a radial flexure which, in turn, presses against the intersecting section of the composite wheel, compelling the same to also be flexed radially.

As radial flexure of said differential casing compels said composite wheel to produce its own radial flexure, the pressure of air in said composite wheel forces said radial flexure of said wheel to rebound and causes also said radial flexure of said casing to rebound and produces a radial flexure of its own in the inverse direction. This process of rebounding of the radial flexures of the composite wheel and the differential casing produces what is called herein an alternating cushion.

Friction versus cushion

A motor vehicle advances forwardly or backwardly due to frictional contact between its wheels and the ground.

As a wheel rotates a part of its tire contacts the ground while an adjacent part of said tire which had just previously been in frictional contact with the ground has moved out of said frictional contact.

To make frictional contact of the wheel with the ground is an easy thing, but to release frictional contact from the ground is not so easy.

Assembling my tire

The assembling of several parts of my tire and composite wheel and the mounting of both of them on the rim of a vehicle wheel may be done in the following order.

(A) Said rubber bag is mounted over said two arrays of fork-like elements;

(B) Said primary tube is inserted in said bag;

(C) Said tube is slightly inflated;

(D) Said bag (together with its tube and the two arrays of fork-like elements) is mounted in said differential casing;

(E) In mounting said bag and the two arrays on said differential casing, one should be sure that the two guarding projections of the differential casing enter their respective recesses which are provided in the base of said bag.

Indeed, one object of said projections and recesses is to use them as a guide for mounting said bag and differential casing together.

Another object of said projections and recesses is to enable the open edge of said differential casing to be disposed and held at a given position relative to said bag.

A further object of said projections and recesses is to prevent said differential casing from being laterally displaced relative to said bag.

(F) After mounting said differential casing and bag together, the differential casing or its tube, as the case may be, is slightly inflated.

(G) The parts which are assembled and inflated as described under (F) are mounted on the rim of a vehicle wheel.

(H) Said two ring-like plates are mounted one after another on their respective arrays of fork-like elements and held there, each by a spring ring, as shown on the accompanying drawings.

In mounting said ring-like plate, care should be taken that the two dowel pins in each of said plates seat in their cooperative holes.

In assembling the plates on each side of the rim, pointed pins are provided on the plates to enter holes formed in bosses carried by said fork-like elements, and under ordinary conditions, these pointed pins are entered into said holes and as the plates are moved in toward the rim, dowel pins encounter dowel holes and correct the alignment. However, in garages, etc., where it is desirable to mount the plates on the rims rapidly, I provide a mandrel or gauge which ensures alignment of the plate with the rim, so that a mechanic can rapidly apply the plates to each side of the rim, and after doing so, the mechanic may snap the spring rings on to form slots formed on the pointed pins, and thereafter, he may remove the mandrel and go on to the next one.

The last step is to inflate my differential casing and the resilient wheel.

Although the assembling process may be more or less varied from the above described order, it is preferable, where any part is to be removed, to follow the above steps in reverse order.

After assembly, my resilient wheel and differential casing are interlocked with each other and with the rim, so that neither weight nor lateral stresses can change the relations of the several cooperative elements.

Lateral stability

It can be seen, from the above, that I have provided a resilient wheel with firm and positive lateral stability.

Advantages of fork-like elements

My fork-like elements, singly as well as in combination with other elements of my composite wheel and differential tire, have a number of advantages, some of which are:

(1) To provide lateral stability in my tire. This is done by preventing the side walls of my composite wheel from being flexed due to the rigidity imparted thereto by said fork-like elements;

(2) To enable the composite wheel to flex radially at a given section of its base only. This is done by the arms of said elements which imparts rigidity to the corners between said side walls and base of said composite wheel, thereby leaving only a central section of the base of said wheel free to flex;

(3) To enable the casing to flex radially at a given section of the center of the inner periphery thereof. This is done by the arrays of said elements in cooperation with the rims. If the entire inner periphery of said casing is, by the pressure of air therein or by any other cause, forced to flex radially, the boundary of said periphery which is bearing against the arms of the forks could not flex radially as the open ends of their stems are, by a vehicle wheel upon which said casing and composite wheel is mounted, prevented from radial displacement;

(4) To provide a close radial contact between the outer periphery of said composite wheel with the inner periphery of said casing. This is done by said arms which prevent the section of the base of said composite wheel, adjacent to the arms of said elements, from flexing radially. Consequently, air pressure radially urges said casing against said section of said composite wheel and provides a firm frictional junction between said casing and composite wheel;

(5) To reinforce the recesses of the composite wheel by the arms of said elements in order to prevent said recesses from expanding or contracting;

(6) To prevent said composite wheel from being removed from said casing due to loss of the air in said composite wheel, centrifugal force, etc. As described elsewhere, the composite wheel should be deformed radially for either mounting the same on said casing or removing it from said casing;

(7) To enable said composite wheel and cas-

ing to be assembled together. This is done by shifting said forks radially in the direction of the open ends of their stems and consequently, reducing the overall diameter of said composite wheel, then inserting the deformed composite wheel in said casing. After having been inserted in the casing, said wheel retakes its normal form;

(8) To enable said composite wheel with its casing to be assembled on a vehicle wheel, particularly on a non-split rim, such as for example a center-drop wheel;

(9) To prevent the interlocking projections of said casing from being ejected from the recesses of the composite wheel as a result of loss of the air in said casing, centrifugal force, etc.

As described elsewhere in this specification, my differential casing and the composite wheel are held together by the interlocking projections and recesses that are provided in said casing and composite wheel, respectively.

The interlocking projections cannot be ejected from their recess without ejecting therewith the universal rings. I means the two rings which are respectively incorporated in the projections of said casing. No such radial motion can be imparted to any one of said rings because the portion of the ring which is 180° away from the position where said motion is imparted to said ring will, due to its direct contact with the prong of the nearest fork, prevent said ring from shifting; and

(10) To enable said casing to remain airtight. If the two edges which are adapted to form entrance to the interior of said casing and which are held against said composite wheel airtight, are by pressure of the air in said casing or by any other means, forced to be pulled apart laterally toward the outside of said casing (which will open said entrance), the lateral expansion of said edges will, due to the contact of said interlocking projections with the arms of each of said forks, be prevented by the resistance of said forks.

Referring to the drawings, which are given by way of example, to illustrate the invention:

Figure 1 is a side elevation with portions broken away to illustrate my new and improved resilient wheel;

Figure 2 is a plan view of two arrays of my new and improved fork-like elements, mounted on rings with spaces therebetween and showing the side plates with their pointed pins mounted in the bosses on said fork-like elements, and locked therein by means of spring rings engaging slots formed in said pointed pins;

Figure 3 is a sectional elevation, taken along the lines 3—3 of Figure 1;

Figure 4 is a perspective of one of my fork-like elements, showing how it is assembled on two rings with spaces for maintaining said elements in predetermined spaced relation to each other;

Figure 5 is a fragmentary, perspective view of one of my side plates;

Figure 6 is a sectional view, showing a side plate with one of its pointed pins positioned in a hole in a boss carried by my fork-like element, and showing a locking ring positioned thereon for securing said side plate to the array;

Figure 7 is a sectional elevation, taken along the lines 7—7 of Figure 6; and

Figure 8 is a sectional view, showing one of the fork-like elements with its lower end traversed by a holding ring and with arcuate spaces on each side thereof.

Referring now to Figure 1, my invention includes a composite wheel generally designated by the numeral 10, upon which is mounted my differential tire 11, following which the assembly is mounted on the rim 12 of a vehicle.

The composite wheel 10 includes metallic parts and rubber parts. The metallic parts will first be described.

Referring to Figure 4, a fork-like element 13 has a vertical body portion 14, the lower portion of which has a hole 15 formed therein. Formed integral with the body portion 14, is an arm 16 which has, formed integral with its upper end, a boss 17 having a central hole 18 therethrough. A slot 19, formed in the boss, communicates with the hole 18.

Also formed integral with the body portion 14 is a second arm 20, the upper end of which is semi-circular and which contains a hole 21. Between the arms 16 and 20, a step or land 22 is formed substantially parallel to the base of the element 13, and between the land 22 and the arm 16 is a V shaped slot 23, the bottom of which is rounded.

In assembling a plurality of elements 13, an annular ring 24 is passed through the holes 15 in the elements, and between each element is positioned a curved tubular section 25 of such length as necessary to evenly space the elements. A second annular ring 26 is passed through the holes 21 in the elements and between each element and its neighbor is positioned a curved tubular spacer member 27.

In Figure 2 is shown two assemblies or arrays of fork-like elements 13 with their rings and spacers described above. These two arrays are employed in the composite wheel 10, and for the sake of clarity the differential casing is omitted as well as the rubber parts of my composite wheel.

Figure 2 also shows in each array, ring-like plates which are identical and each is generally designated by the numeral 28, and consisting of a stepped annular ring 29 having an inner hole 30 (Figure 3) which may be the same as the inner diameter of the rim 12. The outer portion 31 of the plate is flared inwardly and rounded outwardly as shown in Figure 3.

Each plate has projecting from one face thereof, as may be seen in detail in Figure 5, a plurality of pins or studs 32, having conical points 33 formed thereon. Each stud has a slot 34 formed therein. These plates are mounted on the two arrays after the array assembly with its rubber parts, and carrying my differential tire, is mounted on the rim 12. Since the mounting of these plates might be more clearly understood, if the composite rubber parts and the differential tire are omitted, this mounting is at first described in connection with Figure 2.

In Figure 2, each plate 28 is held in a position where each conical point 33 is in alignment with a hole 18 in boss 17, so that when the plate is pushed in laterally, the studs 32 enter the bosses 17 of its array, and when the plate is firmly against the outer faces of the bosses, the slots 34 in the studs are aligned with the slots 19 formed in the bosses, so that a split snap ring 35 may be snapped on to embracingly engage said aligned slots and thereby retain the plate thereon. The plate 28 on the second array is mounted in the same manner. Figures 6 and 7 show the snap ring 35, locking the studs 32 in the bosses

17. The plates 28 carry dowels 36, which may be oppositely disposed thereon, and which engage corresponding dowel holes 37 in the rim 12. The rim 12 has a central annular web 38 with a central hole 39 therein about which is disposed a plurality of mounting holes 40.

Referring now to Figure 3, I show the entire assembly. Before placing the two arrays shown in Figure 2 (the snap rings 35 and the plates 28 having been removed) on the rim, the casing or "bag" 41 is assembled with these arrays. The casing or bag 41 has a dome-like portion 42, the sides of which overhang annular grooves which snugly fit over the portions of each array composed of the rounded ends of the arms 20 and the spacers 27 therebetween. Joining the portion 42 are depending web portions 43 and 44 which converge, respectively, as web portions 45 and 46 and join depending webs 47 and 48, which carry annular channeled extensions 49 and 50, respectively. The annular grooves formed in these channeled extensions are rectangular in cross-section to accommodate the inner ends of the body portions 14 of the elements 13, the inner ends of the elements and the spacers therebetween of one array being positioned in one groove, and the inner ends of the elements and their spacers of the other array being positioned in the other groove.

A pneumatic tube 61 is then positioned in the casing or bag 41 and is partially inflated as aforesaid. This procedure is suggested by way of example.

An annular rubber-like member 51 is placed in embracing relation to the dome-like portion 42 and side portions of this member follow the contours of the arms 20, the lands 22, and terminate on the curved surfaces of the V shaped slots 23—one side portion terminating at 52 and the other at 53, Figure 3.

My differential casing 54 is mounted with its bead 55 positioned in the V shaped slots and in contact with the side portion terminating at 52 in one of said arrays, and with its bead 56 positioned in the V shaped slots and in contact with the side portion terminating at 58 in the other of said arrays. Extending inwardly from the bead 55 is an annular tab 57, which overlies one side portion of the member 51 and terminates thereon adjacent to the arms 20 and spacers 27 of one array. Likewise, a second tab 58 extends inwardly from the bead 56 and overlies the other side portion of the member 51, terminating thereon adjacent to the arms 20 and spacers 27 of the other array.

My differential casing may have a coating 59 of a compound for healing punctures, and an air valve 60 is provided for inflating it. When the tire 54 is inflated, the air pressure presses the annular tabs 57 and 58 into fluid-tight contact with the side portions of the member 51.

After the differential casing 54 is mounted as described above, with the pneumatic tube 61 positioned in the casing or bag 41, the entire assembly is mounted on the rim in the manner in which an ordinary casing is usually mounted on its rim. The tube 61 is provided with an air valve 62 which projects through a corresponding hole in the rim 12.

After the assembly is mounted on the rim, one of the side plates 28 is applied by starting the studs 32 into the holes 18 in the bosses 17 and pressing the ring 28 inwardly until the dowel pins 36 either enter the dowel holes 37 or are stopped by the rim (if exact alignment is not had). If the dowels are not aligned with the dowel holes, a slight shift in a clockwise or counter-clockwise direction will effect the alignment of them, so that the dowels can enter the dowel holes and allow the plate 28 to come to rest against the rim on the one hand and against the bosses 17 on the other hand. The conical points 33 on the studs 32 facilitate the application of the plates 28.

After the plate contacts the rim and the bosses, as aforesaid, the split spring ring, or snap ring 35, is snapped into the aligned slots 19 in the bosses 17 and 34 in the studs 32, and thus the plate is positively locked in relation to the rim. The other plate, on the opposite side, is then applied and locked in with its snap ring 35, following which the tube 61 and the differential casing 54 may be inflated to the desired pressures.

In garages, etc., where rapid assembly of the tire of my new and improved device is to be effected, a mandrel, including a disc-like head 63, a shaft 64, and a disc-like member 65, fitting the shaft 64, may be employed for ensuring alignment of the plates 28 with the straight portions 12a and 12b of the rim. The head 63, for example, fits the portion 12a of the rim and the disc-like member 65 fits the portion 12b of the rim (or vice versa). The mandrel is positioned in the rim and the head 63 and the member 65 maintain alignment of the plates with the rim. After assembly, the mandrel may be very easily removed by pushing the shaft 64 to the left, as seen in Figure 3, and removing the disc-like member 65 from it.

Although I have herein shown and described by way of example, one embodiment of my new and improved tire device, it is obvious that many changes may be made in the arrangement herein shown and described within the scope of the following claims.

What is claimed is:

1. In a pneumatic device, a composite structure adapted to be mounted on the rim of a vehicle and including a series of radially disposed members having depressed portions therein adapted to receive and support the beads of a pneumatic tire, said structure also being adapted to impart lateral stability to said tire.

2. In a laterally stable tire device, a composite wheel structure including a plurality of sets of radially disposed members rigidly secured together, each set having an annular depression therein spaced apart from the circumference thereof, a pneumatic tire mounted on said structure with its beads engaging said depressions, said tire being fluid-tight and adapted to be inflated.

3. A composite wheel for imparting lateral stability to a pneumatic time mounted thereon, said composite wheel including a pneumatic core, an array of supporting elements on each side of said core, said elements having depressed portions adapted to receive the beads of said tire, and side plates on each side of said array interlocked therewith, said tire between said beads being in fluid contact with said core and adapted to flex the latter under the urge of forces encountered by said tire in use.

4. In a laterally stable compound tire device, an outer pneumatic casing, a composite wheel between said casing and the rim of a vehicle, including a rigid structure having an annular depressed portion adapted to receive one bead

of said casing, a second rigid structure spaced laterally from said first rigid structure and having an annular depressed portion adapted to receive the other bead of said casing, an annular pneumatic element between said rigid structures and having its periphery extending radially beyond said structures, said periphery extending into said casing between said beads and forming at least in part a common wall between said casing and said pneumatic element, and a side plate or flange outside of and in contact with each of said structures and interlocked with said rim.

5. In a device of the character described, a rigid structure to be mounted on the rim of a vehicle, said structure being comprised of two spaced arrays of radial members to receive the beads of a tire, and a cavity between said arrays, a pneumatic tire embedded in said cavity with its outer periphery extending beyond said structure, said tire being arranged to be flexed radially, and a second pneumatic tire mounted on and having beads engaging said structure and having at least a portion of its inner periphery lying upon and in flexible cooperative relation with the outer periphery of said first tire.

6. In a pneumatic device, a composite wheel including rigid annular side portions with a pneumatic core therebetween, said rigid annular side portions each including an array of radial elements having an annularly disposed seat to receive the bead of a tire, and a pneumatic tire mounted on said composite wheel and having a substantial portion of its inner periphery contacting said core and adapted to cause said core to be flexed radially, said core and said tire having inflation chambers independent of each other and having individual inflation valves.

7. A composite wheel having rigid side walls sufficiently strong to support its proportion of the weight of a vehicle upon which it is mounted, said composite wheel comprised of a pair of spaced rigid structures, each formed of an array of radially disposed elements, said composite wheel being disposed between a rim and a tire, a pneumatic core within said composite wheel for causing the latter to function as a resilient wheel when said core is inflated, and means for inflating said tire and said core independently.

8. In a compound tire device, an outer pneumatic casing, an inner composite unit including two sets of spaced radial elements secured together and concentrically mounted between said outer casing and the rim of a vehicle, said inner unit including an annular pneumatic element the outer periphery of which is in contact with and flexibly cooperates with the inner periphery of said outer casing, air pressure in said outer casing and said element conjointly providing a cushion for said vehicle, said element being adapted to be flexed radially under the urge of forces transmitted to it via said outer casing.

9. In a device of the character described, a pneumatic tire having a rigid structure on each side thereof and in lateral contact therewith and adapted to discourage lateral flexure, the outer periphery of said tire extending beyond the periphery of said structure and being convex in form, and a pneumatic tire having beads supported on said structure and having an inner peripheral portion spanning the space between the beads thereof and in intimate contact with the outer periphery of said first tire and adapted to flex the latter radially.

10. An annular resilient member mounted on a rim and having beads and embraced by a pneumatic tire having a closure wall extending from one bead to the other bead thereof, at least a substantial portion of the outer periphery of said resilient member being in contact with at least a substantial portion of the closure wall of said tire, and means on each side of said resilient member for discouraging lateral flexure of said member, yet permitting the same to be flexed radially, said means forming a support for said pneumatic tire.

11. A tire device including, a circular array comprised of a plurality of prong-like elements with spacer means therebetween, said array being generally circular in form, and means for maintaining said elements and spacer means in said array.

12. A tire device including, a circular array comprised of a plurality of radially disposed prong-like elements, each having a V-shaped depression therein extending outwardly, spacer means between said elements, and means engaging said elements and said spacer means for maintaining them in said array.

13. A tire device including, a circular array comprised of a plurality of radially disposed prong-like elements, each having a V-shaped depression therein extending outwardly, spacer means between said elements, and ring means passing through said elements and said spacer means for maintaining them in said array.

14. The invention according to claim 13 in which said ring means is comprised of a ring engaging said elements and said spacer means adjacent to the inner periphery thereof, and a second ring passing through holes formed in at least corresponding arms of said elements.

15. The invention according to claim 13 in which each of said prong-like elements is generally Y-shaped, holes to receive said ring means being formed in corresponding prongs, a boss formed integral with the other prong of each of said elements, said bosses having their axes extending laterally, a central hole formed in each boss, a slot formed in each boss communicating with its hole, said holes being adapted to receive slotted pins carried on a side plate or flange fitted thereto after assembly, and a snap ring adapted to lie in said slots and lock said pins in said bosses.

16. A laterally stable compound tire device, an outer pneumatic casing, a composite wheel between said casing and the rim of a vehicle including a pair of spaced arrays disposed between the flanges of said rim, each array including a plurality of prong-like elements generally Y-shaped, holes near the extremities of corresponding prongs in each array to be engaged by retaining means, a boss formed integral with the other prong of each of said elements, said bosses having their axes extending laterally, a central hole formed in each boss, a slot in each boss communicating with the hole therein, a side plate or flange for each side of said composite wheel, said side plates carrying slotted pins with pointed ends adapted to fit the holes in said bosses, and a snap ring for each side plate, each adapted to embrace the slots in its array and lock said pins in said bosses, thereby locking said side plates in contact with the outer surfaces of the flanges of said rim.

17. In a compound tire device, a composite

wheel comprising a pneumatic core sandwiched between an independent pair of spaced rigid elements, said composite wheel being mounted between a pneumatic tire and a rim, each rigid element being comprised of an array of radial members with spacers therebetween and adapted to support said tire, said tire having beads and a closure wall extending from one bead to the other therein, said core being adapted to pneumatically cooperate with the closure wall of said tire when both are inflated to produce a compound cushion, said elements being adapted to impart lateral stability to said tire.

18. In a compound tire device, a composite wheel comprising a pneumatic core sandwiched between an independently inflatable pair of spaced rigid elements, each rigid element being comprised of an array of radial members with spacers therebetween and said composite wheel being mounted between a pneumatic tire and a rim and adapted to support said tire, said core being adapted to pneumatically cooperate with said tire when both are inflated to produce a compound cushion, said elements including means adapted to interlock the members of said rigid elements with said rim and thereby to provide positive lateral stability to said device.

19. In combination, a vehicle wheel having annular rim extensions providing a channel therebetween, independently inflatable flexible pneumatic means in said channel and means to inflate the same, a pneumatic tire mounted on said rim and having a flexible inner periphery

in fluid contact with said pneumatic means, and means to inflate said tire, whereby said tire and said pneumatic means cooperate with each other to provide a compound cushion.

20. In a laterally stable tire device, a composite wheel including rigid annular side portions spaced apart from each other, means between said portions and adjacent to one of them carrying a series of depressions annularly disposed, a second means between said portions and adjacent to the other of them carrying a like series of depressions annularly disposed, said depressions being adapted to support the beads of a pneumatic tire, a pneumatic core between said means and consequently between both said series of depressions, and a pneumatic tire mounted on said composite wheel and having its beads engaging said series, said pneumatic tire also having the portion of its inner periphery between said beads cooperating with said pneumatic core and adapted to cause the latter to be flexed radially.

SEYED KHALIL.

REFERENCES CITED

The following references are of record in the file of this patent:

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
1,492,175	Miller	Apr. 29, 1924
1,923,975	Harlan	Aug. 22, 1933
2,231,745	Altmyer	Feb. 11, 1941

تایر مرکب

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۲۹ اکتبر ۱۹۴۷ میلادی
۶ آبان ۱۳۲۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۸ نوامبر ۱۹۵۲ میلادی
۲۷ آبان ۱۳۳۱ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۸۴۳ و۷۸۲
شماره ثبت: ۳۰۸و۱۸۶و۲

مقدمه:

تایرهای بادی همواره یکی از مهم‌ترین اجزای وسایل نقلیه به شمار می‌آیند که بر کارایی، ایمنی، و راحتی رانندگی تأثیر مستقیم دارند. اختراع حاضر، با تمرکز بر بهبود عملکرد تایرهای بادی، به معرفی یک ساختار نوآورانه با استفاده از محفظه‌های مرکب پرداخته است. این طراحی که در ادامه سری اختراعات مخترع ارائه شده، با بهره‌گیری از دو محفظه جداگانه و اصلاحات ساختاری، مزایایی همچون کاهش لغزش، بهبود تعادل و افزایش ایمنی وسیله نقلیه را به همراه دارد. استفاده از خمش غیرعادی در این تایرها، ضمن ارائه بالشتک ضربه‌گیر مؤثر، شرایط رانندگی را حتی در مسیرهای پرپیچ‌وخم و سرعت‌های بالا بهبود بخشیده و امکان کاهش سوانح جاده‌ای را فراهم می‌سازد. این اختراع با رویکردی جامع به چالش‌های تایرهای سنتی، گامی مؤثر در توسعه فناوری تایرسازی برداشته است.

شرح اختراع:

اختراع حاضر مربوط به اصلاحاتی در تایرهای بادی(pneumatic tire)[۴۵] است؛ و به‌طور ویژه به تایر با محفظه‌ی مرکب(compound casing)[۴۶] اشاره دارد.

این اختراع در ادامه‌ی مجموعه‌ای از اختراعاتِ پیشینِ مخترع(سید خلیل) قرار می‌گیرد؛ که به ترتیب در جدول زیر آمده است:

جدول۱، مشخصات اختراعات پیشین سیدخلیل که مرتبط با اختراع حاضر است.

ردیف	شماره سریال	تاریخ معرفی اختراع	شماره ثبت اختراع	تاریخ ثبت اختراع
۱	۷۴۰,۵۳۰	۱۳۲۶/۰۱/۲۰خورشیدی	۲,۵۲۴,۸۰۸	۱۳۲۹/۰۷/۱۸خورشیدی
		۱۹۴۷/۰۴/۱۰میلادی		۱۹۵۰/۱۰/۱۰میلادی
۲	۷۶۲,۲۷۱	۱۳۲۶/۰۳/۳۰خورشیدی	۲,۵۷۴,۲۶۶	۱۳۳۰/۰۸/۱۴خورشیدی
		۱۹۴۷/۰۶/۲۱میلادی		۱۹۵۱/۱۱/۰۶میلادی
۴	۷۷۴,۵۱۶	۱۳۲۶/۰۳/۳۰خورشیدی	۲,۵۲۵,۷۵۲	۱۳۲۹/۰۷/۱۸خورشیدی
		۱۹۴۱/۰۹/۱۷میلادی		۱۹۵۰/۱۰/۱۰میلادی

در اختراعات بالا، یک محفظه‌ی واحد به وسیله‌ی بخش‌های موجود در درون آن که قابلیت جابجایی دارند، به محفظه‌هایی تقسیم شده است، و در آخرین اختراع ذکر شده(پتنت شماره‌ی ۲,۵۲۵,۷۵۲)، محفظه با شبکه‌هایی حلقوی مجهز شده که از دو

[۴۵] تایرهایی که با پر شدن هوا درون تایرها ایجاد می‌شوند و به دلیل ویژگی‌های چندلایه ای، روی سطوح ناهموار و نرم نیز کارایی دارند.
[۴۶] تایری که از دو یا چند محفظه به همراه اجزایی دیگر، در درون خود، تشکیل شده باشد.

طرفِ کناریِ محفظه به سوی یکدیگر امتداد می‌یابند؛ بصورتی که یک محافظ با شبکه‌های مذکور در هم تنیده و یکپارچه شده است. چنین محافظی دو نقش کاربردی در تایر ایفا می‌کند:

۱) جداسازی داخلی محفظه تایر به دو محفظه‌ی اصلی،

۲) عامل مهاربندی[۴۷] جهت کمینه و یا حذف کردن خمشِ دیواره‌های جانبی تایر به سمت بیرون.

از میان تفاوت‌های این تایر و تایرهای پیشین، می‌توان به این نکته اشاره کرد که محفظه‌ی مرکب، از دو محفظه‌ی کوچکتر تشکیل شده است؛ که در مواقعی که پُرباد می‌شوند، در هم قفل شده و یکپارچه عمل می‌کنند. یک حالت از اصلاحاتِ نوآوریِ مورد نظر، به قرارگیری اجزای فلزی بین محفظه‌ها می‌پردازد و حالت دیگری از آن، بر جایگیری اجزایی غیر فلزی بین دو محفظه‌ی اصلی تمرکز دارد. از آنجایی که بخش‌های داخلی دو محفظه به طور کامل از هم جدا شده‌اند، خمش در قسمتی که محفظه‌ها روی هم قرار دارند، صفر می‌شود. بنابراین در هر محفظه بصورت منفرد و مطابق با فشار هوای موجود در آنها، خمشِ متفاوتی به دست می‌آید که آن را کاملا از تایرهای پیشین با خمش عادی[۴۸] متمایز می‌کند.

این ساختار، شامل حداقل دو محفظه‌ی حلقوی شکل است؛ به گونه‌ای که محفظه‌ی داخلی برخلاف بخش خارجی، بدون آج است و همچنین دارای یک فرورفتگی حلقوی برای جایگیری و پشتیبانی از محفظه‌ی بیرونیِ بعدی(در صورتی که از چند محفظه تشکیل شود)، و یا پشتیبانی از تنها محفظه‌ی بیرونی، می‌باشد(در صورتی که فقط از دو محفظه استفاده شود). هنگامی که دو محفظه باد می‌شوند، فشارِ هوای درون آنها، این دو را در حالت قفل شده با یکدیگر نگه می‌دارد.

محفظه‌ای که بر روی چرخ یا رینگ مونتاژ شده است، محفظه‌ی "اصلی"[۴۹] و محفظه‌ای که بر محفظه‌ی اصلی مونتاژ شده و دارای آج است، محفظه‌ی "دوم"[۵۰] نامیده می‌شود.

در اصلاحات اخیر که اجزای غیرفلزی بین محفظه‌ها قرار داده شده، می‌توان به جای استفاده از یک تیوب داخلی، محفظه‌ی دوم که بخش بیرونی است و توسط اجزای غیرفلزی مستحکم شده، را مستقیما باد کرد. در این صورت، می‌توان یک پوشش از موادی که پهنای آنها حداقل به اندازه‌ی عرض آج است، روی محفظه‌ی داخلی وجود داشته باشد که برای جلوگیری از ورود شی به درون آن و ترمیم پنچری مناسب باشد.

تایر ترکیبی جدید و بهبودیافته، ویژگی‌هایی دارد که تاکنون در این صنعت ناشناخته بوده؛ و مهم‌ترینِ آن، خاصیت دست‌یابی به خمش متفاوت[۵۱] است. این خمش یک بالشتک[۵۲] بسیار کارآمد و راحت ایجاد کرده که:

- ایمنی بیشتر در هنگام حرکتِ وسیله نقلیه، بویژه در مسیرهای پر پیچ و خم،
- ترازبندی متقارن‌تر چرخ‌های وسیله نقلیه، به ویژه هنگام حرکت در سرعت‌های بالا،
- و شرایط بهترِ تعادل در چرخ‌های وسیله نقلیه،

---

۴۷ bracing means
۴۸ ordinary flexure
۴۹ primary casing
۵۰ secondary casing
۵۱ differential flexure
۵۲ cushion

را فراهم می‌کند.

به منظور شرح بهتر مفهوم و کاربرد خمشِ متفاوت، باید به این نکته اشاره کرد که در این نوع تایر دو نوع خمش و انعطاف‌پذیری بدست آمده است:

(۱) خمش عادی[۵۳]

(۲) خمش غیرعادی[۵۴]

خمش عادی نوعی از انعطاف‌پذیری/خمیدگی می‌باشد که در اختراعات قبلی نیز وجود داشته است؛ تنها با این تفاوت که در مقایسه با موارد قبلی که دارای یک محفظه‌ی تکی و فقط یک خمش معمولی بودند، در ساختار مورد بحث، خمش در هر دو محفظه‌ی تایر به چشم می‌خورد.

اکنون، به منظور درک واضح از مفهوم، علت و مزایای خمش غیرعادی که در تایر مرکب به دست می‌آید، ابتدا علل لغزشِ وسایل نقلیه‌ی دارای تایرهای عادی، را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

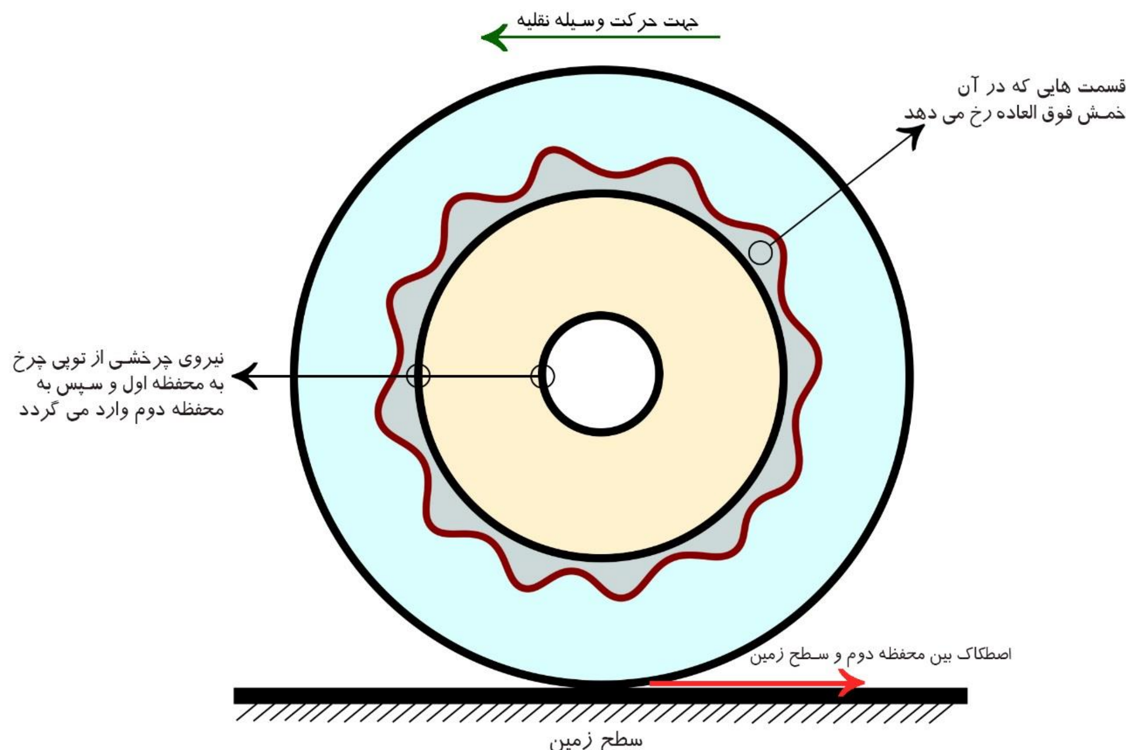
هنگامی که وسیله نقلیه دارای تایرهای عادی روی یک مسیر پر پیچ و خم حرکت می‌کند، توپیِ چرخ عقب بیرونی، به دلیل نیروی گریز از مرکز، تمایل به حرکت به سمت بیرون دارد که نتیجه‌ی آن، ایجاد لغزش تایر روی سطح زمین است. از آنجایی که محفظه‌ی معمولی به طور مستقیم با زمین در تماس است، تحت شرایط خاص، کشیده شدنِ آن درجهتی که توپی به سمت آن حرکت می‌کند، رویه‌ی تایر را به همراه این محفظه می‌کشاند و کشیدگی این رویه باعث حرکت وسیله نقلیه به همراه آن می‌شود. به عبارت دیگر، محفظه در جهتی حرکت می‌کند که توپی تمایل به حرکت دارد، دقیقا مانند زمانی که محفظه و توپی به تنهایی به عنوان یک واحد مستقل حرکت کنند. در نتیجه این رفتار دینامیکیِ چرخ، باعث لغزش آن و وسیله‌ی نقلیه روی سطوح می‌شود.

برخلاف اثرات لغزش بیان شده در بالا، که در محفظه‌های قبلی وجود دارد، خمش غیرعادیِ تایر مرکب، یک اثر جبرانی ایجاد می‌کندکه به کاهش اثرات لغزش می‌انجامد. توپی به محفظه‌ی اصلی(محفظه‌ی درونی‌تر) نیرو وارد کرده و آن را می‌کشد، اما از آنجا که رویه و آجِ محفظه‌ی دوم(محفظه‌ی بیرونی) با زمین یا جاده در تماس اصطکاکی است، در برابر کشیده شدنِ محفظه‌ی اصلی، مقاومت می‌کند. بنابراین، کشیده شدنِ بخشی از محفظه‌ی اصلی، قسمتی از محفظه‌ی دوم که با آن در تماس است را همراه خود کشانده و خمش در کناره‌های محفظه‌ی دوم ایجاد می‌شود و این انعطاف، "خمش غیرعادی " نامیده می‌شود.

---

[۵۳] ordinary flexure

[۵۴] extraordinary flexure



تصویر۱، چگونگی تشکیل خمش غیرعادی در وسیله نقلیه با تایر مرکب.

قبل از اینکه خمش غیرعادی به حداکثر برسد، به دلیل چرخشِ چرخ وسیله نقلیه، موقعیتِ تماس آج یا رویه‌ی محفظه‌ی دوم با زمین، تغییر می‌کند، و یک سری جدید از خمش‌های غیرعادی ایجاد می‌شود؛ که تمایل به واژگونی تایر بر روی سطح زمین را از بین می‌برد.

مزیت بسیار مهمِ محفظه‌های ترکیبی در اختراع حاضر، وجود یک بالشتک(ضربه‌گیر) بسیار نرم و انعطاف‌پذیر است که توسط این نوع از ساختارِ تایر بین وسیله نقلیه و سطحی که روی آن حرکت می‌کند؛ به‌وجود می‌آید.

فرض کنید محفظه‌ی اصلی به شدت متراکم و پر از باد است؛ در حالی که محفظه‌ی دوم کمتر باد شده باشد. خمش در محفظه‌ی دوم آغاز خواهد شد و در نهایت در هر دو محفظه به پایان خواهد رسید. این امر یک اثر بسیار مطلوب بالشتکی[55] (ضربه‌گیری) را ایجاد می‌کند. سپس به آن یک اثر بالشتکِی دیگر افزوده می‌شود که توسط خمش غیرعادی تولید می‌شود و نتیجه چنین روندی، "بالشتک مضاعف "[56] نامیده می‌شود.

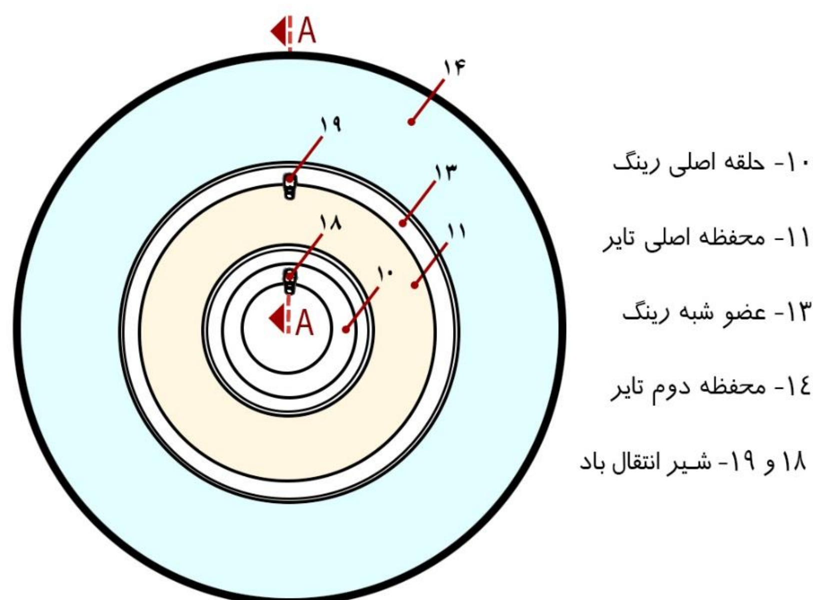
اگر وسایل نقلیه همیشه در راستایی مستقیم با سرعت، شرایط دمایی و رطوبتی یکسان، روی یک مسیر صاف و با حمل میزان بارِ برابر حرکت کنند، تایرهای قدیمی شرایط ایده‌آل را از خود ارائه خواهند داد. اما این یک واقعیت است که هیچ وسیله نقلیه‌ای به مدت قابل توجهی تحت چنین شرایط ایده‌آلی حرکت نمی‌کند. هر دَوران از چرخِ وسیله نقلیه تحت شرایطی صورت می‌گیرد که به

[55] cushioning effect
[56] differential cushion

طور مداوم تغییر می‌کنند. برخی از این شرایط کم و بیش ممکن است منجر به رانندگیِ نسبتاً دشوار و برخی دیگر منجر به تصادف خواهند شد.

تایرهای مرکب در این اختراع با خمش غیرعادی و بی‌نظیری که ارائه می‌دهند این شرایط را خنثی کرده و به وسیله آن رانندگیِ راحت و مطلوبی را ایجاد می‌کنند و همچنین باعث کاهش سوانح رانندگی می‌شوند.

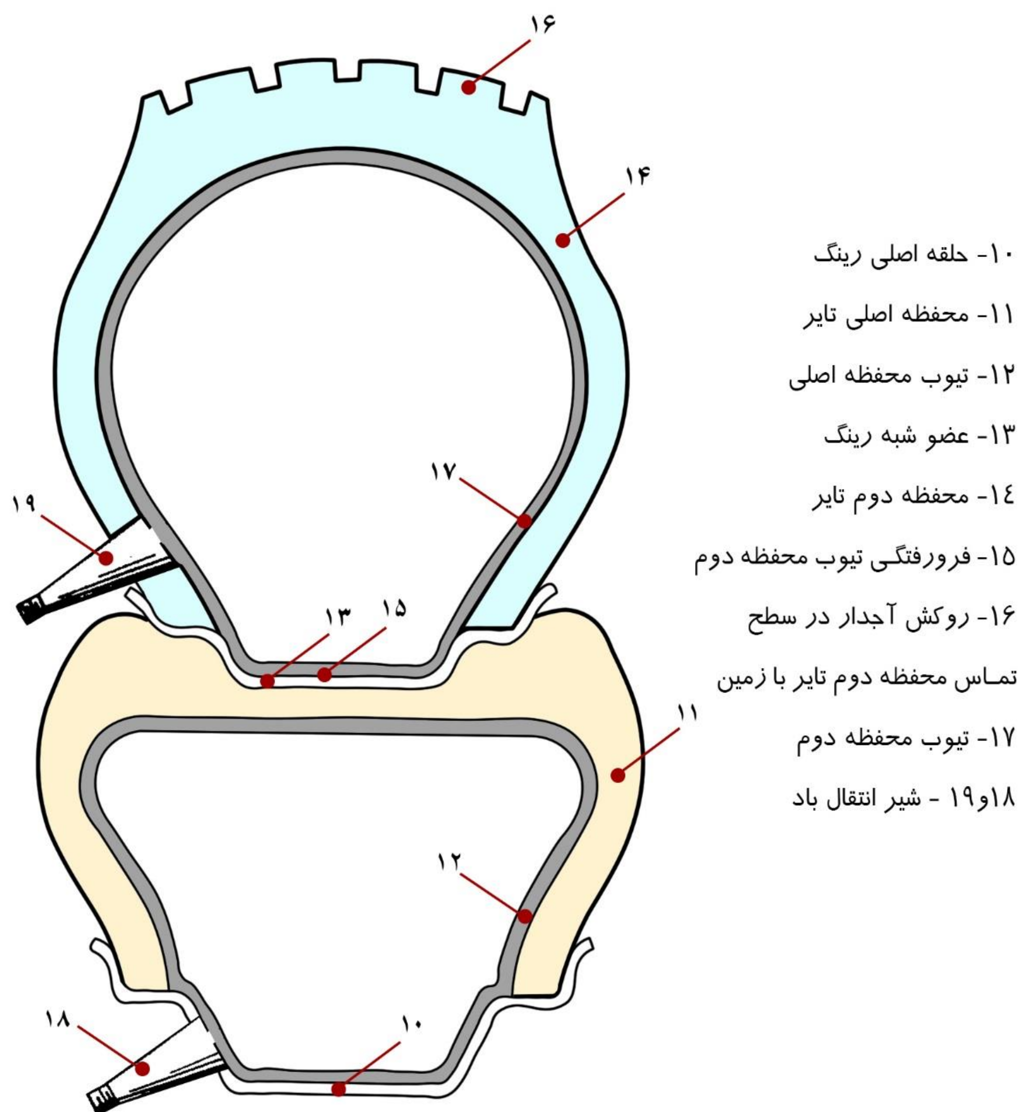
به منظور نمایش چندکاره بودن تایرِ ترکیبیِ جدید و بهبود یافته، در اینجا یک محفظه‌ی مرکب نشان داده می‌شود؛ که یک عضو فلزی بین این دو محفظه قرار گرفته است. این عضو فلزی، توسعه یافته و برای استفاده‌های چندگانه آماده شده است. در حالت اصلاح یافته دیگر، اجزای غیر فلزی در بین محفظه‌ها جای می‌گیرند(تصویر شماره۳ که در ادامه خواهد آمد).



تصویر۲، نمای جانبی از چرخ وسیله نقلیه دارای تایر مرکب.

تصویر۲، یک نمای جانبی از چرخ وسیله نقلیه را نمایش می‌دهد؛ که محفظه‌ی ترکیبی جدید و بهبود یافته روی آن قرار دارد. با توجه به این تصویر، یک رینگ ۱۰ نشان داده می‌شود که روی آن یک محفظه ۱۱حاوی تیوب هوا ۱۲ نصب شده است. روی محفظه ۱۱ یک عضو شبه‌رینگ۱۳[۵۷] قرار گرفته و روی آن یک محفظه‌ی دیگر ۱۴ نصب شده است.

[۵۷] rim-like member



تصویر۳، نمایی از مقطع تایر بادی یا پنوماتیک.

تصویر ۳، تصویری مقطعی می‌باشد که در طول خط مقطع A-A از تصویر۲ گرفته شده است. همانطور که در تصویر مشاهده می‌شود، محفظه‌ی اصلی ۱۱ بهتر است که بدون آج باشد و در عوض یک فرورفتگی حلقوی ۱۵ روی آن شکل گرفته که هماهنگ با سطح داخلی عضو شبه‌رینگ ۱۳ است. محفظه ۱۴ دارای آج است و همچنین دارای یک تیوب هوا ۱۷ می‌باشد، که می‌تواند درون این محفظه، قرار گیرد. یک شیر انتقال باد[58] ۱۸ از میان حفره‌ی مناسبِ موجود در رینگ ۱۰ عبور کرده که برای باد کردن تیوب هوا ۱۲ تعبیه شده است. یک شیر انتقال باد ۱۹ دیگر هم می‌تواند از میان دیواره‌های محفظه ۱۴ کشیده شود؛ به‌طوری که به عضو شبه‌رینگ۱۳ برسد و برای باد کردن تیوب هوا ۱۷استفاده گردد.

هنگام جاگیری محفظه ۱۱ با تیوب ۱۲ بر روی رینگ۱۰، یک مقدار کمی از هوا در این تیوب قرار داده می‌شود. این امر محفظه ۱۱ را به مقدار کافی نرم، منعطف و قابل تغییر شکل می‌کند تا فرد را قادر سازد که عضو شبه‌رینگ۱۳ را روی آن و در قسمت فرورفتگی ۱۵، نصب کند. به دنبالِ آن، محفظه ۱۴ با تیوبِ هوای خود ۱۷، به همان روش معمول و مرسوم، روی عضو شبه‌رینگ ۱۳

---

[58] valve stem

نصب می‌شود. تیوب‌های ۱۲ و ۱۷ می‌توانند بصورت جداگانه و از طریق شیرهای انتقال باد ۱۸ و ۱۹ به ترتیب بر مبنای هر فشار مطلوب، پر از باد شوند و این فشارها می‌توانند مطابق با شرایطی باشند که تایرهای ترکیبی در آن استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، اگر تیوب۱۷ تا فشاری بیش از فشارِ هوای درون تیوب۱۲ باد شود، محفظه ۱۱ بطور قابل ملاحظه‌ای منعطف‌تر شده و شرایط رانندگی راحتی را در اختیار قرار می‌دهد.

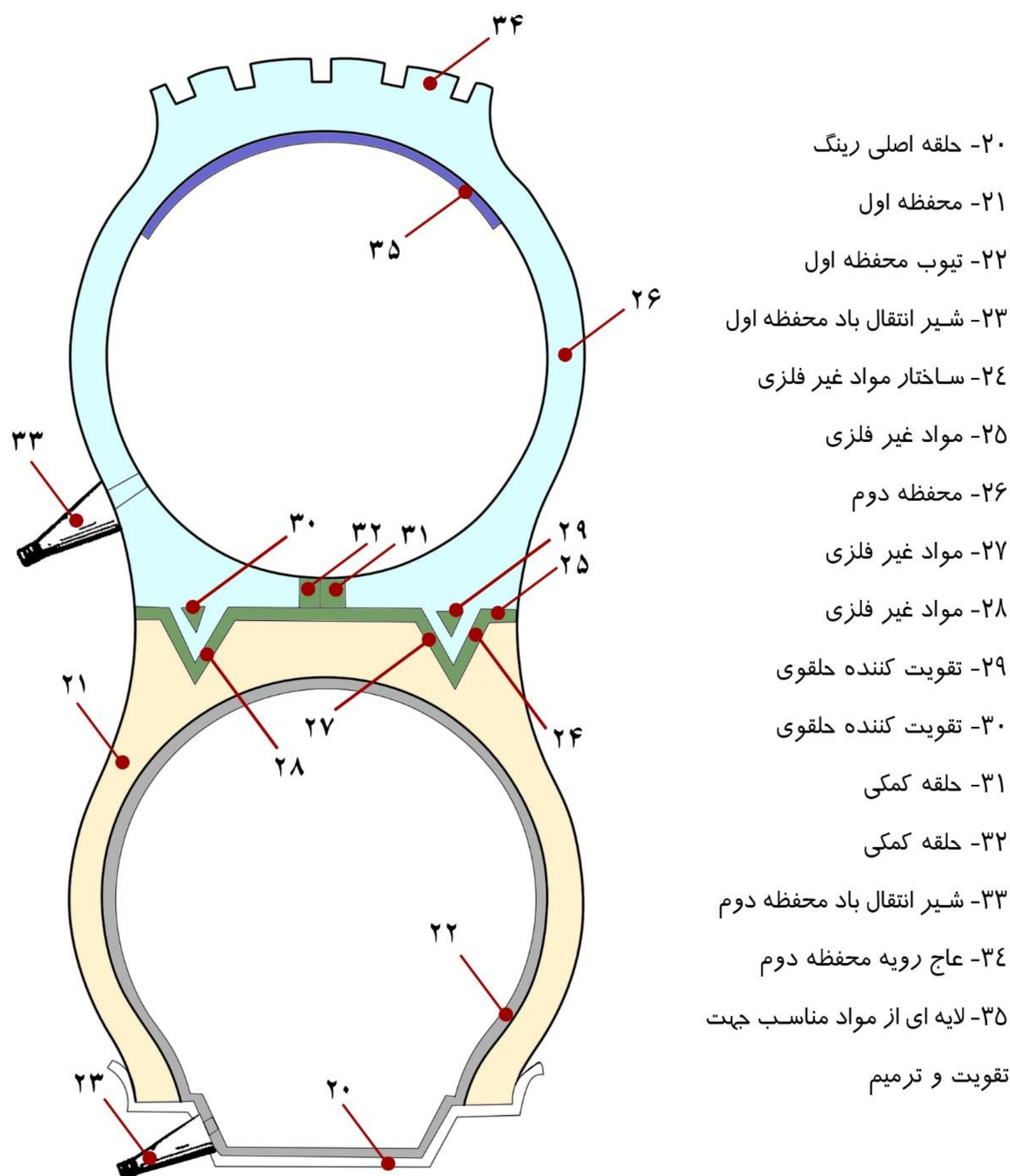
این ساختار جدید و بهبودیافته ساده و بی نقص است و جهت وصل کردن آن به رینگِ یک وسیله نقلیه نیاز به هیچ یک از ابزارهای مخصوص که بطور معمول در اتصال تایرها به رینگ ضروری است، نمی‌باشد.

از آنجایی که تیوب‌ها دارای یک دیواره‌ی صلب و یک جداره‌ی فلزی ۱۳ به عنوان تکمیل کننده تایر هستند، هر کدام از آنها به صورت جداگانه قابل باد شدن می‌باشند؛ بنابراین ترکیبی از فشارهای[۵۹] متنوع می‌تواند به دست آید. همچنین ملاحظه می‌شود که در بین آج و رینگ چرخ، تایر دارای برآمدگی جانبی در دو ناحیه می‌باشد؛ یکی مماس با رینگ و دیگری بین عضو شبه‌رینگ ۱۳ و آج۱۶. مشخص است که قطعه‌ی فلزی۱۳ می‌تواند بطور کامل حذف شود یا با قطعه غیرفلزی تعویض شود. این همان حالتی از اصلاحات می‌باشد که در تصویر۴ نمایش داده شده است.

تصویر ۴، یک تصویر مقطعی از اصلاح انجام شده در ترتیبِ موجود در تصویر۳ است و همان‌طور که گفته شد، در آن اجزای غیرفلزی بین دو محفظه قرار داده شده تا تایر ترکیبی را تشکیل دهند؛ جایی که یک محفظه۲۱ روی رینگ وسیله نقلیه ۲۰ نصب شده است. درون محفظه ۲۱ یک تیوب هوا۲۲ است که هوا می‌تواند از طریق شیر انتقال باد۲۳ به درون آن تزریق شود. این شیر از میان یک حفره مناسبِ ایجاد شده در رینگ ۲۰ عبور داده شده است. سطح بیرونیِ محفظه ۲۱ دارای ساختار دَوار[۶۰] است. این ساختار تا حدودی از ساختار ۱۵ تایر ۱۱ در تصویر ۲ متفاوت است و به طور کلی بهتر است که این تایر تنها به پیروی از یک شکلِ ثابت محدود نشود. به وضوح می‌توان ثابت کرد که این ساختار با پیروی از یک الگوی ساختاری ثابت ولی با اشکال متفاوت، می‌تواند عملکردهای مطلوب و موثری داشته باشد.

۵۹ pressure combinations

۶۰ annular conformation

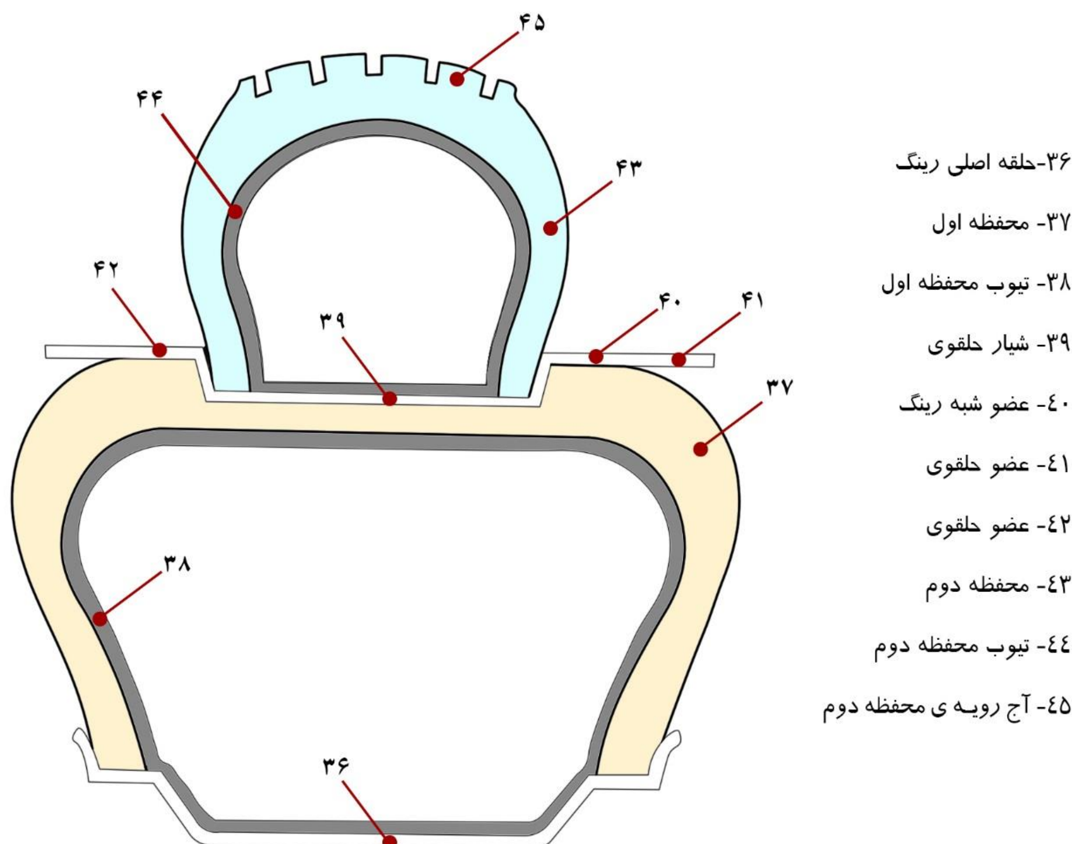


تصویر۴، نمایی از مقطع تایر بادی یا پنوماتیک اصلاح شده.

با توجه به تصویر بالا، شبکه‌ای با مواد غیرفلزی۲۵ در ساختار ۲۴ قرار گرفته است. در نمونه نشان داده شده، این ماده از لاستیک نرم است؛ اگرچه که می‌تواند از جنس هر ماده غیرفلزی مناسب دیگری نیز باشد. همچنین محفظه ۲۶ دارای بخش‌های ۲۷ و ۲۸ بوده و با شیارهایی که بخشی از ساختار ۲۴ را تشکیل می‌دهند، هماهنگ است. در داخل بدنه‌ی محفظه ۲۶ و مجاور قسمت ۲۷ یک تقویت کننده حلقوی ۲۹ وجود دارد. به همین ترتیب در طرف دیگر و نزدیک قسمت ۲۸ یک تقویت کننده مشابه ۳۰ موجود است.

لبه‌های محفظه ۲۶ دارای حلقه‌های کمکی ۳۱ و ۳۲ از جنس لاستیک نرم می‌باشند؛ که ضخامت آن‌ها به گونه‌ای است که هنگام نصب محفظه ۲۶ بر روی محفظه ۲۱، این حلقه‌ها تحت فشار به یکدیگر متصل می‌شوند و یک بست محکم و ضد نشت تشکیل می‌دهند. شیر انتقال باد ۳۳ می‌تواند از دیوار محفظه ۲۶ عبور کرده و با فضای داخل آن در ارتباط باشد تا این بخش داخلی بتواند

پر از باد گردد. محفظه ۲۶ دارای آج ۳۴ است و درون محفظه‌ی داخلیِ آن یک لایه از مواد مناسب ۳۵ برای بسته شدن و ترمیم وجود دارد.



تصویر۵، نمایی از مقطعِ تایر بادی یا پنوماتیک اصلاح شده بوسیله قرارگیری اجزایی در بین محفظه‌ها.

تصویر ۵ یک تصویر مقطعی از یک نسخه اصلاح شده‌ی دیگر از این اختراع است که در آن اجزایی فلزی بین دو محفظه قرار داده شده که تایر ترکیبی را تشکیل می‌دهد؛ بصورتی که اجزای فلزی در دو طرف تایر امتداد یافته و این امر باعث می‌شود تایر روی یک مسیر ناهموار یا مانند آن، حرکت کند. در این تصویر، رینگِ وسیله نقلیه ۳۶ نشان داده می‌شود که بر روی آن یک محفظه ۳۷ نصب شده و می‌تواند شامل یک تیوب بادی ۳۸ باشد. اگرچه برای باد کردن این تیوب هیچ شیر انتقال باد نشان داده نشده، اما واضح است که می‌توان لوله‌ای مانند شیر انتقال باد ۱۸ یا ۲۳ برای آن در نظرگرفت. در درون محفظه ۳۷ یک حفره حلقویی ۳۹ وجود دارد که برای جایگیری عضو شبه‌رینگ فلزی۴۰ شکل گرفته است. عضو شبه‌رینگ ۴۰ یک بخش فرو رفته دارد که درون حفره حلقوی ۳۹ قرار می‌گیرد و دارای یک بخش حلقوی ۴۱ است که بطور جانبی صاف بوده و از سمت راست امتداد یافته و بخش حلقوی دوم ۴۲ که از سمت چپ ادامه پیدا کرده است.

در بخش فرو رفته‌ی قطعه‌ی شبه رینگ ۴۰ یک محفظه‌ی دوم ۴۳ نصب شده است که می‌تواند شامل یک تیوب هوا ۴۴ و همچنین دارای آج ۴۵ باشد. در تصویر ۵، هیچ شیر انتقال بادی برای باد کردن تیوبِ هوا ۴۴ نشان داده نشده است، اما واضح است که یک شیر انتقال باد، مانند آنچه درقسمت ۱۹و در تصویر۳ نشان داده شده، می‌تواند به همان روش و برای باد کردن تیوب ۴۴

درنظر گرفت. لازم به ذکر است که محفظه ۳۷ دارای بخش‌های اضافی در قسمت حفره حلقوی و جهت پشتیبانی از ضایعه‌های حلقوی ۴۱ و ۴۲ می‌باشد.

محفظه ۳۷ به طور قابل توجهی بزرگتر و در نتیجه دارای ظرفیت حجم بسیار بیشتری نسبت به محفظه ۴۳ است. بنابراین برخلاف محفظه ۴۳، برای ایجاد بیشترین مقدار اثر بالشتکی(ضربه‌گیری)، می‌تواند به راحتی پر از باد شود. اکنون در صورت استفاده از چیدمان نشان داده شده در تصویر۵ بر روی ریل‌ها، به طوری که هر یک از سطوح ۴۱ یا ۴۲ و یا هر دو سطح، روی ریل‌ها حرکت کنند، یک بالش هوای وسیع بین این ریل‌ها و وسیله نقلیه وجود خواهد داشت که بر روی رینگ قرار گرفته است. از طرف دیگر، اگر محفظه ۴۳ بر روی سطح زمین یا جاده حرکت کند، اثر بالشتکی تایر ۳۷ برتر از هر مورد مشابه قبلی است.

در هر سه حالت از مواردی که در بالا شرح داده شده، مشاهده می‌شود که فشار هوای موجود در محفظه‌ها، عامل اصلی قفل شدن آنها در یکدیگر است.

همچنین در تمام سه حالت نشان داده شده از این اختراع، عنصر میانی که بین محفظه‌ها قرار دارد و با هر دو محفظه در تماس است می‌تواند حذف شود و محفظه‌ی بیرونی می‌تواند مستقیماً بر روی محفظه‌ی داخلی نصب شود.

در حالت نشان داده شده در تصویر۴، عضو غیرفلزی ۲۴ بین دو محفظه‌ی مرکب می‌تواند از جنس موادی باشد که نرم‌تر از لاستیکِ تشکیل دهنده‌ی محفظه‌هاست. بنابراین زمانی که هر دو محفظه پر از باد می‌شوند، فشار هوایی که به تمام جهات وارد می‌شود، محفظه‌ها را به تماس نزدیک با یکدیگر وادار می‌کند. به دلیل اینکه ماده غیرفلزی نرم است، با سطوحِ محفظه‌های تشکیل شده از ماده‌ای سخت‌تر، هماهنگ می‌شود؛ و از این رو نیاز به دقتِ بسیار در ساخت محفظه‌ها را از بین می‌برد.

در حالت نشان داده شده در تصویر ۳، قطعه فلزی ۱۳ که بین دو محفظه‌ی ترکیب شده قرار دارد، معادل محافظی عمل می‌کند که در اختراعات قبلی هم به آن اشاره شده است و با توجه به ویژگی درهم‌تنیدگیشان، به راحتی می‌توان آن را به‌صورت حلقوی یا به هر شکل مطلوب دیگر تهیه کرد.

در حالت نشان داده شده در تصویر ۵، عضو محافظ ۴۰ دو عملکرد دارد:

(۱) دارای قسمت فرو رفته‌ای است که باعث قفل شدن دو محفظه پس از باد شدن می گردد؛

(۲) به عنوان یک تایر فلزی عمل می‌کند که برای حرکت روی ریل‌ها مناسب است و یک مثال خوب از کاربرد چنین تایری در تجهیز هواپیماها است؛ مانند هواپیماهایی که بر روی کشتی‌ها، حامل‌ها و غیره حمل می‌شوند. هواپیما با چنین تایرهایی و بخش‌های اضافه شده ۴۱ و ۴۲ از قطعه ۴۰، با ریل‌هایی در تماس است که روی سکوی پرواز و برای بلند شدن هواپیماها از روی کشتی قرار دارد. همچنین، هنگامی که هواپیما به کشتی باز می‌گردد، محفظه‌ی خارجی به خصوص برای فرود و حرکت روی سکو و عرشه کشتی، مناسب است.

می‌توان به‌خوبی مشاهده کرد که دو محفظه می‌توانند به‌راحتی در هم قفل شده و محفظه‌ی مرکب را تشکیل دهند. در حالت ترجیحیِ این اختراع، تیوب ۱۷ را در محفظه ۱۴ قرار داده و پس از قرار دادن مقدار کمی هوا در آن، حلقه فلزی ۱۳ را جاگذاری می‌کنیم. سپس، محفظه ۱۱ به اندازه کافی تغییر شکل یافته تا بر روی محفظه ۱۴ قرار گیرد. در وارد کردن این دو محفظه، فرورفتگی

۱۵ که در رویه‌ی محفظه ۱۱ قرار دارد به عنوان یک راهنما[۶۱] عمل می‌کند. به این ترتیب این دو محفظه به درستی در جای مناسب قرار خواهند گرفت. به عبارت دیگر عضو راهنمای مذکور این امکان را می‌دهد که دو محفظه به‌راحتی به هم متصل شده و به‌درستی کار کنند.

در تصاویر ۴ و ۵ مشخص است که یک عضو راهنما با عملکرد مشابه برای مونتاژ نشان داده شده است؛ به صورتی که از نظر شکل متفاوت از عضو راهنمای بکار رفته در تصویر ۳ می‌باشد.

فرورفتگی‌ها یا راهنماهای مختلفِ نشان داده شده در تصاویر ۳، ۴ و ۵ هر کدام دو هدف دارند:

(الف) یک راهنمای مونتاژ، همانطور که در بالا عنوان شد؛

(ب) یک وسیله قفل کننده برای جلوگیری از جابجایی جانبی قطعات محفظه‌های متصل به هم.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف تایر مرکب و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک محفظه‌ی هوا(محفظه‌ی اصلی) که به جای آج، فرورفتگی حلقوی در پیرامون آن جای گرفته است. شبکه‌های حلقوی نصب شده روی محفظه‌ی مذکور و مطابق با فرورفتگی حلقوی ذکر شده، یک محفظه‌ی دوم هوا روی شبکه‌های مذکور قرار دارد و دارای یک آج بر روی ناحیه بیرونیش می‌باشد. محفظه‌ی دوم جهت نصب روی شبکه‌های حلقوی، دارای برآمدگی‌هایی هماهنگ با این شبکه‌ها و فرورفتگی‌های حلقوی مذکور می‌باشد. وقتی که محفظه‌ی مذکور پر از باد می‌گردد، با شبکه‌های محفظه‌ی اول چفت شده تا تایر مرکب راتشکیل دهند.

حالت۲)

یک محفظه‌ی مناسب برای نصب روی رینگ چرخ(رویه‌ی این محفظه شامل یک بخش مسطح حلقوی است که جزئی از آن را تشکیل می‌دهد و دارای فرورفتگی‌های حلقوی است که در آن تشکیل شده)، شبکه‌های نصب شده روی سطح محفظه‌ی فوق که با آن و با فرورفتگی‌های مذکور، هماهنگ است. یک محفظه‌ی دوم بر روی رویه‌ی محفظه‌ی اول و تجهیزاتِ بین آنها، نصب شده است. این محفظه‌ی دوم شامل بخشی است که با فرورفتگی‌ها هماهنگ بوده و دارای یک رویه‌ی خارجیِ شامل آج است.

حالت۳)

یک محفظه‌ی مناسب برای نصب بر روی رینگ چرخ(رویه‌ی این محفظه شامل یک بخش مسطح حلقوی است که جزئی از آن را تشکیل می‌دهد و فرورفتگی‌هایی حلقوی دارد که در آن تشکیل شده است). یک شبکه از مواد روی سطح مذکور قرارگرفته و با این سطح و با فرورفتگی‌ها هماهنگ می‌باشد. یک محفظه‌ی دوم روی محفظه‌ی اولیه نصب شده به گونه‌ای که شبکه‌ای از مواد در

[۶۱] guide

بین آنها قرار دارد. این محفظه‌ی دوم شامل بخشی متناسب با فرورفتگی‌ها و دارای حلقه‌هایی از مواد انعطاف‌پذیر روی لبه‌های مرزی می‌باشد. این لبه‌ها با یکدیگر درتعامل هستند تا محفظه‌ی دوم را محکم کنند تا هوابندی شود. همچنین محفظه‌ی دوم دارای آج بر روی رویه‌ی خارجی خود است.

حالت۴)

یک تایر مطابق با بند ۳ که محفظه‌ی دوم مذکور دارای قطعات تقویتی حلقوی است که درون آن و نزدیک به بخش‌های هماهنگ با فرورفتگی‌ها، تعبیه گشته است.

حالت۵)

یک چرخ و یک محفظه‌ی اصلی که بر روی این چرخ نصب شده است. فرورفتگی حلقوی روی رویه‌ی محفظه‌ی مذکور تشکیل می‌شود. قطعه‌ای از شبکه‌های حلقوی درون فرورفتگی موردنظر قرار دارد. محفظه‌ی دوم بر روی رویه‌ی محفظه‌ی اول نصب شده است. محفظه‌ی دوم برای خم شدن و ارتباط با شبکه مذکور سازگار می‌شود و بعد از اینکه با محفظه‌ی اولی مونتاژ شدند، در برابر نشت هوا عایق می‌گردند.

حالت۶)

یک محفظه‌ی بدون فرورفتگی دارای آج‌هایی که برای تماس کامل با زمین شکل گرفته اند. یک محفظه‌ی دوم که پره‌هایی دارد جهت جاگیریِ رینگ بطوریکه به صورت هم‌مرکز نصب شوند. این محفظه‌ی دوم به صورت هم‌مرکز در داخل محفظه‌ی اول قرار می‌گیرد که از آن حمایت می‌کند. هر دو عضو شامل فرورفتگی‌های حلقوی جانبی و برامدگی‌های حلقوی هستند که به کمک نیروی ناشی از فشار هوای درونشان، در هم قفل می‌شوند. این محفظه‌ها و چرخ‌هایی که روی آن‌ها نصب شده‌اند برای چرخیدن در هنگام حرکت وسیله نقلیه هماهنگ هستند.

این قطعات به وسیله نقلیه کمک می‌کنند تا چرخ‌ها و محفظه‌ها بتوانند با یکدیگر فاز چرخشی بوجودآمده را حفظ کرده و به صورت یکپارچه عمل کنند. هنگامی که بخش‌های دیگر از محفظه به علت چرخش‌های نامناسبِ چرخ‌ها ممکن است از فاز چرخشی منحرف شوند، بخش‌های کمک‌کننده با توجه به نواحی انعطاف‌پذیر همجوار، وارد عمل می‌شوند تا بتوانند قسمت‌هایی از محفظه که با زمین در تماس هستند را به این فاز چرخشیِ هماهنگ برسانند.

حالت۷)

یک محفظه‌ی هوا برای نصب بر روی رینگِ چرخ وسیله نقلیه طراحی شده است. قطعات دارای فرورفتگی که بر روی رویه‌ی این محفظه تشکیل شده‌اند و دارای فضاهای خالی جانبی یا فرورفتگی‌های قفل کننده V شکل هستند. محفظه‌ی دوم هوا که یک آج را بر روی رویه‌ی خارجی خود دارد و بر روی قطعات سوکتی حلقوی که به برآمدگی‌های V شکل حلقوی متصلند، نصب شده است. این قطعات توسط وسایل دارای فرورفتگی موجود بر روی محفظه‌ی اول حمایت می‌شود.

حالت۸)

یک محفظه طراحی شده برای نصب بر روی یک رینگ که به جای یک آج، دارای رویه‌ی حلقویِ موازی با محورش می‌باشد. قسمت های خالی فرورفته حلقوی که در رویه‌ی آن تشکیل شده است. یک عضو حلقه‌ای شبه‌رینگ نصب شده بر روی این محفظه که با رویه‌ی مربوطه همخوانی دارد و دارای ضایعه‌های جانبی است. یک محفظه‌ی دوم که بر روی حلقه‌ی شبه‌رینگ نصب شده و

دارای آج می‌باشد. عرض جانبی محفظه‌ی دوم کمتر از عرض جانبی محفظه‌ی اول است، این محفظه‌ها، هنگامی که پر از باد می‌شوند، با حلقه‌ی شبه‌رینگ در هم تنیده می‌شوند تا تایر مرکب را تشکیل دهند.

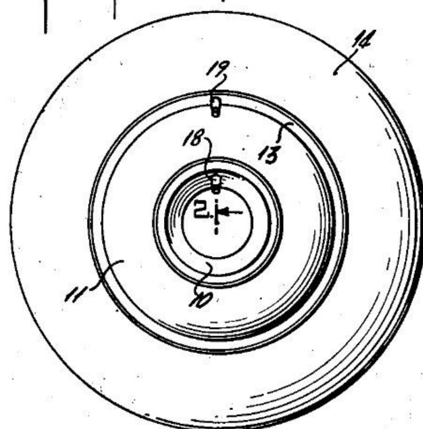
حالت۹)

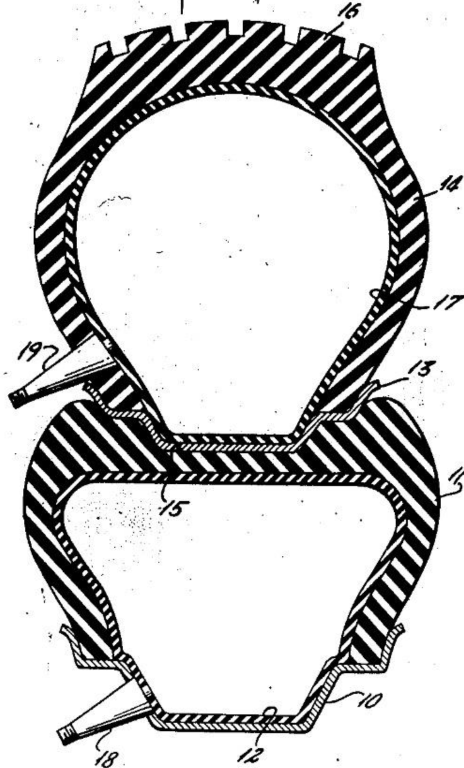
یک رینگ که بستر اصلی نصب قطعات را تشکیل می‌دهد. یک محفظه‌ی اصلی که بر روی این بستر نصب شده است. قطعات فرورفته حلقوی که بر روی رویه‌ی بیرونی این محفظه شکل گرفته و در یک صفحه حلقوی قرار دارد که با شعاعی ثابت، از بستر مذکور فاصله دارد، این قطعات شامل فضای خالی جدا از فرورفتگی‌های حلقوی در آن است. یک محفظه‌ی دوم که بر روی محفظه‌ی اصلی نصب شده است، و بخش های راهنما که بین این دو محفظه‌ی اصلی و دوم قرار دارند و با برامدگی ها و فرورفتگی‌ها متصل می‌شوند.

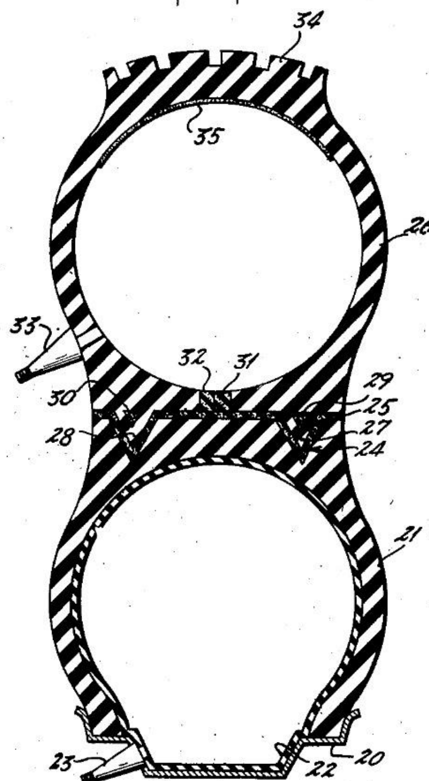
Nov. 18, 1952 S. KHALIL 2,618,308

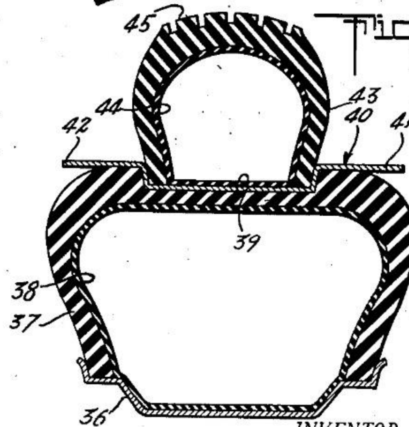
TIRE

Filed Oct. 29, 1947









INVENTOR.
SEYED KHALIL

BY
Van Deventer + Greier

ATTORNEYS

Patented Nov. 18, 1952 2,618,308

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,618,308

TIRE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application October 29, 1947, Serial No. 782,843

9 Claims. (Cl. 152—339)

1

This invention relates to improvements in pneumatic tires and is directed more particularly to a tire having a compound casing.

This application is a continuation-in-part of my copending applications Serial Nos. 740,530, filed April 10, 1947, now Patent No. 2,524,808, dated October 10, 1950; 762,271, filed July 21, 1947, now Patent No. 2,574,266, dated November 6, 1951; and 774,516, filed September 17, 1947, now Patent No. 2,525,752, dated October 10, 1950. In said applications, a single casing is divided into chambers by means removably inserted therein, and in the last mentioned application, the casing is provided with annular webs extending toward each other from the casing in the sides thereof, and a shield interlocking with said webs thereby functions as (1) a shield to divide the interior of the casing into two chambers, and (2) as a bracing means for minimizing and/or nullifying the flexure of the side walls of the tire outwardly.

Among the differences between my tire and those of the prior art are that my compound casing is comprised of two casings which, when inflated, are interlocked so that one is supported on the other. One form of the invention contemplates the provision of metallic means between the casings and another form contemplates the provision of non-metallic means between the casings. Since the interior compartments of the two casings are completely isolated from each other, the flexure, where the casings are supported on each other, is nil, and therefore in the individual chambers or compartments, and in accordance with the pressure at which the individual sections are inflated, I obtain differential flexure, which is superior to the ordinary flexure of tires of the prior art.

My compound casing is comprised of not less than two annular casings, the inner one of which is treadless and provided with an annular depression to accommodate and support the next succeeding outer casing or, where only two casings are employed, the outer casing. The outer casing is provided with a tread. The air pressure, when the two casings are inflated, holds the two together in locked relation.

The casing which is mounted on the wheel or rim may be termed the "primary" casing, and the casing which is mounted on the primary casing and which carries a tread, may be termed the "secondary" casing. In the modification, where non-metallic means is provided between the casings, the secondary casing, which is the outer one, is sealed off by the non-metallic means and

2

may be inflated directly, instead of using an inner tube. If this is done, the interior of the casing, at least as wide as the width of the tread, may have a coating of material thereon adapted to enter into and cure punctures.

My new and improved compound tire has qualities which were heretofore unknown in this art and the most important of these qualities is the feature of obtaining differential flexure. My differential flexure provides (1) a highly efficient and comfortable cushion: (2) it provides much greater safety, particularly where the vehicle is driven on a curved path; (3) it provides more equable alignment of the wheels of a vehicle, particularly when it is being driven at a high rate of speed; and (4) balancing of the wheels of the vehicle.

To clearly explain the meaning of and the application of differential flexure, it is herewith pointed out that with my new and improved tire, two types of flexure are obtained: (1) flexure which might be termed "ordinary flexure" and (2) flexure which might be termed "extraordinary flexure."

The ordinary flexure may be said to be similar to the ordinary flexure obtained in many casings of the prior art, except, however, for the fact that my tire, which is composed of two casings, has two ordinary flexures (one for each of the component parts) as compared with a single casing which has only one ordinary flexure.

Extraordinary flexure occurs at an angle with respect to ordinary flexure.

Now, in order that the meaning, the cause, and the advantages of extraordinary flexure, such as I obtain in my compound tire, may be clearly understood, an explanation of the causes of skidding of vehicles carrying ordinary tires is in order.

When a vehicle carrying ordinary tires is driven on a curved path, the hub of the outer rear wheel, due to centrifugal force, tends to move outwardly and consequently causes skidding. Since the ordinary casing on that wheel is directly in contact with the ground, the pulling of the same laterally by the hub will, under certain conditions (as is well known to those skilled in the art) pull therewith the tread of said casing, and the pulling of said tread causes the vehicle to move therewith. In other words, the casing moves in the direction in which the hub tends to move, as if both the casing and the hub were a single unit. Such pulling of the casing and the consequent pulling of the wheel upon which it is mounted causes skidding of the vehicle.

Contrasted with the above skidding effects of casings of the prior art, the extraordinary flexure of my compound casing produces a compensating action which tends to minimize skidding effects. The hub pulls my primary casing, but since the tread of the secondary casing is in frictional contact with the ground or road, it resists the pulling of the primary casing, consequently, the pulling part of the primary casing drags therewith the part of the secondary casing with which it is in contact, and flexure is produced on the sides of the secondary casing and this flexure is termed "extraordinary flexure."

Before the extraordinary flexure can reach a maximum, the tread on the secondary casing, due to the rotation of the vehicle wheel, will change its position of contact with the ground, and a new series of extraordinary flexures is produced which tends to nullify skidding tendencies.

A highly important advantage of my compound casings with differential flexure, is the highly smooth cushion that my tire provides between the vehicle and the surface over which it is driven.

Suppose the primary casing is "hardly" inflated while the secondary casing is "softly" inflated. The flexure will start in the secondary casing and will end in both the secondary and the primary casings. This provides a highly desirable cushioning effect. Then add to this the cushion produced by extraordinary flexure, and we have what might be termed a "differential cushion."

If vehicles were driven always along a straight path at the same speed and under the same temperature and humidity conditions, on a smooth pavement, with the same load, existing tires on their wheels would give ideal conditions. However, it is a well known fact that no vehicle is driven any appreciable length of time under such ideal conditions. Each revolution of the wheel of a vehicle rotates under constantly changing conditions and some of these conditions provide a more or less uncomfortable ride and others cause accidents.

My new and improved compound tires, with differential flexures, counteract and compensate these conditions and thereby provide a most comfortable ride and minimize the causes of accidents, at least insofar as the above mentioned conditions are concerned.

In order to show the versatility of my new and improved compound tire with one casing supported on and interlocked with another casing which is carried on the rim of the vehicle wheel, I have illustrated herein a compound casing in which a metallic member is interposed between the two interlocked casings, a modification thereof where the metallic member is extended and is adapted for plural use, and yet another modification in which non-metallic means is provided between the casings.

Referring to the drawings:

Figure 1 is a side elevation of a motor vehicle wheel showing my new and improved compound casing mounted thereon;

Figure 2 is a sectional elevation, taken along the lines 2—2 of Figure 1;

Figure 3 is a sectional elevation of a modified form of the arrangement shown in Figure 2, wherein non-metallic means is positioned between the two casings forming the compound tire; and

Figure 4 is a sectional elevation of a further modification of the invention, wherein metallic means is provided between the two casings forming the compound tire, said metallic means having lateral extensions which permit the tire to be run on a trackway or the like.

Referring to Figure 1, a rim 10 has mounted thereon a casing 11 which contains a pneumatic tube 12. Mounted on the casing 11 is a rim-like member 13 and mounted on the rim-like member 13 is a casing 14.

As shown in Figure 2, the casing 11 is preferably not provided with a tread, but instead it has an annular depression 15 formed therein to conform to the inner surface of the rim-like member 13. The casing 14 has a tread 16 formed thereon and within the casing 14 may be placed a pneumatic tube 17. A valve stem 18, extending through a suitable hole formed in the rim 10, is provided for inflating the pneumatic tube 12. A valve stem 19 may extend through the wall of the casing 14, just clearing the rim-like member 13, for inflating the pneumatic tube 17.

When placing the casing 11 with its tube 12 on the rim 10, a slight amount of air is put into the tube 12, as is ordinarily customary. This leaves the casing 11 sufficiently soft, flexible and deformable, to enable one to mount the rim-like member 13 thereon in the depression 15. Following this, the casing 14, with its pneumatic tube 17, is mounted on the rim-like member 13 in the usual and customary way that an ordinary casing and tube is mounted on a rim. The tubes 12 and 17 may be individually inflated via the valve stems 18 and 19, respectively, to any desired pressure, and these pressures may be in accordance with the conditions under which the compound tire is to be used. For example, if the tube 17 is inflated to a higher pressure than the pressure in the tube 12, the casing 14 will be substantially more flexible and will give "easy" riding qualities.

My new and improved arrangement is simple, foolproof, and it does not involve any special tools for applying it to the rim of a vehicle, as tools ordinarily employed for applying tires to rims are all that is necessary.

Due to the fact that the tube in each casing is individually inflatable, a wide variety of pressure combinations may be obtained, due to the fact that there is a solid casing wall and a metallic member, such as 13, spanning the tire. Intermediate the tread and the vehicle rim, lateral bulge of the tire is localized into two areas, one adjacent to the vehicle rim and one between the rim-like member 13 and the tread 16. Obviously, the metallic member 13 can be omitted entirely or non-metallic means may be substituted therefor. This is the case in the modification shown in Figure 3, where a vehicle rim 20 has a casing 21 mounted thereon. Within the casing 21 is a pneumatic tube 22 into which air may be fed via a valve stem 23 passing through a suitable hole formed in the rim 20.

The exterior surface of the casing 21 has an annular conformation 24 formed therein. This conformation is shown as somewhat different from the conformation 15 in the tire 11, but I do not wish to be limited to having the conformation follow a limited pattern, because obviously this conformation can be of many shapes, all of which are equally effective.

Positioned in the conformation 24 is a web of non-metallic material 25. In the sample shown, this is soft rubber, although it can be any suitable non-metallic material. A casing 26 has depending portions 27 and 28 which conform

to corresponding grooves forming a part of the conformation 24. Within the body of the casing 26 and adjacent to the depending portion 27 is an annular reinforcement 29. Likewise, on the other side, adacent the portion 28, is a similar reinforcement 30.

The lips of the casing 26 are provided with cooperating annulae 31 and 32 of soft rubber, which are of such thicknesses that when the casing 26 is mounted on the casing 21, these annulae engage each other under stress and form a fluid-tight closure. A valve stem 33 may extend through the wall of the casing 26 and communicate with the interior thereof, so that said interior may be inflated. The casing 26 is provided with a tread 34 and within the interior of the casing is a layer of material 35 suitable for closing and healing.

Referring now to Figure 4, a vehicle rim 36 has mounted thereon a casing 37 which may contain a pneumatic tube 38. Although no valve stem is shown for inflating this tube, it is obvious that such a valve stem may be arranged like the valve stem 18 or the valve stem 23. The casing 37 has an annular cavity 39 formed therein to accommodate a metallic rim-like member 40. The rim-like member 40 has a depressed portion which fits the annular cavity 39 and it has an annular portion 41 which is laterally flat, extending from the right side thereof, as seen in Figure 4, and a second annular portion 42 which extends therefrom to the left, as seen in Figure 4.

Mounted in the depressed portion of the rim-like member 40 is a second casing 43 which may be provided with a pneumatic tube 44 and which carries a tread 45. No valve stem is shown in Figure 4 for inflating the pneumatic tube 44, but it is obvious that a valve stem, such as that shown at 19, in Figure 2, may be arranged in the same manner for inflating the tube 44.

It will be noted that the casing 37 has portions adjacent to the annular cavity for backing up the annular extensions 41 and 42.

The casing 37 is substantially larger and consequently has a much greater volume content than the casing 43. Therefore, it may be inflated softly for maximum cushion effect, while the casing 43 may be inflated harder. Now, in the event that the arrangement shown in Figure 4 is used on rails, so that either the surface 41, the surface 42, or both, run on rails, there is an ample air cushion between such rails and the vehicle upon which the rim is mounted. On the other hand, if the casing 43 runs on the surface of the ground or roadway, the cushion effect of the tire 37 is superior to any like device of the prior art.

In all three of the forms of the invention described above, it will be understood that the air pressure in the casings forces the pair into interlocking relation.

Also, in all three forms of the invention shown, the element interposed between and contacted by both casings may be omitted and the outer casing may be mounted directly on the inner casing.

In the form shown in Figure 3, the non-metallic member 24 between the two cooperative casings may be formed of a material which is softer than the rubber of which the casings are comprised and when both casings are inflated, the air pressure acting in all directions, forces the casings into intimate contact with each other, and due to the fact that the non-metallic material is soft, it conforms to the surfaces of the casings which are made of a material which is not as soft as the insert, and thereby eliminates the necessity of exercising extreme accuracy in constructing the casings.

In the form shown in Figure 2, the metallic member 13 between the two cooperative casings is the counterpart of the shield employed in my earlier applications herein referred to, and it may conveniently be made in the form of a rim or in any other desirable shape, keeping in mind the interlocking feature.

In the form shown in Figure 4, the shield member 40 may perform a double function: (1) it has a depressed portion which functions with the two casings to interlock them when they are both inflated; and (2) it functions as a metallic tire or wheel surface which is particularly adapted to operate on rails, and a good example of such a use of such a tire is to equip aircraft, such as are carried on vessels, carriers, etc., with such tires, and the extended portions 41 and 42 of the member 40 cooperate with the rails on the catapult for launching the planes from the ship. Now, when the aircraft returns to the ship, the outer casing is particularly adapted to roll on the deck during the landing operation.

It can be seen that I have provided two component parts which can be readily interlocked with each other to form my compound casing. In the preferred form of my invention, I insert the tube 17 in the casing 14 and after putting a small amount of air therein, I insert the metallic ring 13. Next, I deform the casing member 11 sufficiently to insert it into casing member 14. In inserting the casing member 11 into said casing 14, the depression 15 which is provided on the periphery of the casing 11 acts as a guide to readily position said two casing members together in the proper relation to each other. In other words, the guide enables one to readily mount the two casing members together.

It can be seen that a similar assembling guide is provided with the other two examples shown in Figures 3 and 4, the shape of the guides in Figures 3 and 4 varying from the guide 15, shown in Figure 2.

The depressions or guides of the different forms shown in Figures 2, 3 and 4 each have two purposes: (a) as a guide for assembling, as stated above; and (b) as a locking means to prevent lateral displacement of the two cooperative casing members.

What is claimed is:

1. In a compound tire, a pneumatic casing having depressed annular socket means formed on the periphery thereof instead of a tread, an annular web mounted on said casing and conforming to said annular socket means, and a second pneumatic casing mounted on said web and having a tread on its outer periphery, said second casing having protrusions conforming to said annular web when the latter is mounted in and conforms to said annular socket means, said casings, when inflated, being adapted to interlock with said web to form said compound tire.

2. In a compound tire, a casing adapted to be mounted on the rim of a wheel, the periphery of said casing comprising an annular flat portion formed integral with and having spaced annular depressions formed therein, web means mounted on said surface and conforming to it and to said depressions, and a second casing mounted on the periphery of said first casing with said web means therebetween, said second casing including a por-

tion conforming to said depressions and having an outer periphery carrying a tread.

3. In a compound tire, a casing adapted to be mounted on the rim of a wheel, the periphery of said casing including an annular flat portion formed integral therewith and having annular depressions formed therein, a web of material carried on said surface and conforming to it and to said depressions, a second casing mounted on said first casing with said web of material sandwiched therebetween, said second casing including a portion conforming to said depressions and having annular rings of resilient material on the lips bordering the opening therein, said lips being in cooperative relationship to render said second casing fluid-tight, and a tread on the outer periphery of the said second casing.

4. A tire according to claim 3 in which said second casing has annular reinforcing means embedded therein adjacent to said portions conforming to said depressions.

5. In a pneumatic tire, a wheel, a primary casing mounted on said wheel, spaced annular depressed socket means formed on the periphery of said casing, annular web means in said socket means, a secondary casing mounted on said primary casing, said secondary casing being adapted to be folded and adapted to cooperate with said web means and become air-tight after it has been assembled with said primary casing.

6. In combination, a vehicle carrying a plurality of compound pneumatic tires, each of which is comprised of a compound casing constituting a beadless casing member having a tread adapted to form sole contact with the ground, and a second casing member having beads adapted to embrace the rim upon which it is mounted concentrically, said second member being assembled concentrically within and supporting said first member and both said members including laterally spaced annular depressions and cooperative annular protrusions being interlocked at their intersections by the force of the air pressure within them, said casings and the wheels upon which they are mounted being adapted to rotate as said vehicle moves along, means associated with said vehicle to enable said wheels and said casings to maintain a given rotary phase with each other, said intersections, due to the adjacent flexible portions, being adapted to enable the portions of said casings which are in contact with the ground to yield to said phase when other parts of said casing, due to abnormal rotations of said wheels, may deviate from said phase.

7. In a compound tire, a pneumatic casing arranged to be mounted on the rim of a vehicle wheel, depressed socket means formed on the periphery of said casing and having laterally spaced V-shaped annular locking depressions therein, and a second pneumatic casing carrying a tread on its outer periphery and mounted on said annular socket means with annular V-shaped protrusions engaging said depressions and supported by said socket means on said first casing.

8. In a compound tire, a casing adapted to be mounted on a rim and having an annular periphery parallel to the axis thereof instead of a tread, spaced annular depressions formed in said periphery, an annular rim-like member mounted on said casing conforming to said periphery and having lateral extensions, and a second casing mounted on said annular rim-like member and carrying a tread, the lateral width of said second casing being less than the lateral width of said first casing, said casings, when inflated, being adapted to interlock with said rim-like member to form said compound tire.

9. In a pneumatic tire, a rim constituting a primary mounting well, a primary casing mounted on said well, annular socket means formed on the outer periphery of said primary casing and lying on an annular plane displaced radially from said well and including spaced apart annular depressions therein, a secondary casing mounted on said primary casing, and guide means between said primary and secondary casings engaging said periphery and said depressions.

SEYED KHALIL.

REFERENCES CITED

The following references are of record in the file of this patent:

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
508,621	Kirk et al.	Nov. 14, 1893
1,033,944	Rushton	July 30, 1912
1,064,611	Chipley	June 10, 1913
1,131,772	Chinnock	Mar. 16, 1915
1,989,402	Cupp	Jan. 29, 1935
2,231,745	Altmyer	Feb. 11, 1941

FOREIGN PATENTS

Number	Country	Date
27,882	Great Britain	1906

تایر بادی وسیله نقلیه

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۲ می ۱۹۵۰ میلادی
۱۲ اردیبهشت ۱۳۲۹ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۸ ژوئن ۱۹۵۴ میلادی
۱۸ خرداد ۱۳۳۳ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۴۵۵ و۱۵۹
شماره ثبت: ۴۶۵ و۶۸۰ و۲

مقدمه:

این اختراع به تایرهای وسایل نقلیه موتوری از نوع پنوماتیک (بادی) مربوط می‌شود و طراحی جدیدی از محفظه تایر با دندانه‌های ویژه برای نگه‌داشتن یک عضو همکار جهت ایجاد خلأ را معرفی می‌کند. این عضو که "شبه تیوب" نامیده می‌شود، فضای باز بین دندانه‌های محفظه تایر را به طور محکم می‌بندد و فشار هوای داخل تایر را بدون نیاز به تیوب داخلی حفظ می‌کند. شبه تیوب از مواد قابل انبساط ساخته شده و با رینگ و دندانه‌های داخلی محفظه تایر در تماس نزدیک قرار می‌گیرد. این اختراع با تغییر در طراحی دندانه‌ها و استفاده از خلأ برای نگه‌داشتن شبه تیوب، مزایای تایر بدون تیوب و تیوب داخلی معمولی را به طور همزمان فراهم می‌کند. هدف اصلی این اختراع، ارائه یک محفظه تایر و شبه تیوب متناظر است که معایب تایرهای معمولی و بدون تیوب را ندارد و به راحتی قابل نصب و جدا کردن است.

شرح اختراع:

این اختراع مربوط به تایرهای وسایل نقلیه موتوری از نوع پنوماتیک(بادی)[۶۲] است و بیشتر به یک محفظه‌ی تایر با طراحی و ساخت دندانه‌های جدید جهت نگه داشتن یک عضو همکار جهت ایجاد خلاَ، اشاره دارد. این عضو که در ادامه به عنوان "شبه تیوب" [۶۳] نامیده می‌شود، برای پل زدن و بستن محکم فضای بازِ بین دندانه‌ها (لبه ها) در محفظه تایر و حفظ فشار هوای درون آن بدون تیوب داخلی معمولی، مناسب است.

شبه تیوب اصولا از چیزی تشکیل شده که تا حدودی شبیه به بخش حلقوی داخلی یک تیوب داخلی معمولی است. این بخش هنگامی که تیوب معمولی در یک محفظه تایر باد می‌شود، با رینگی که تایر بر روی آن نصب شده و بخشی از سطوح داخلی وجه مخالف دندانه‌های متصل به رینگ، در تماس قرار می‌گیرد. علاوه بر این، مطابق با تیوبِ داخلیِ نوع معمول، این شبه تیوب تیوب از مواد قابل انبساط تشکیل شده است.

به طور کلی، این اختراع شامل یک محفظه تایر است که ظاهر بیرونی آن مانند محفظه تایر پنوماتیک معمولی است که بطور روزمره در اتومبیل‌ها و کامیون‌ها استفاده می‌شود. با این حال بخش‌های دندانه‌ای (لبه های) محفظه تغییر یافته و در ناحیه‌ی سطح مقطع تا حدی بزرگتر شده است؛ به طوری که در وجوه داخلی مقابل آن، تعداد زیادی شیارهای روباز به هم پیوسته وجود دارد. هنگامی که شبه تیوب تیوب به طور صحیح در محفظه تایر قرار می‌گیرد، روی وجوه باز گفته شده از شیارها را می‌پوشاند. شیارهای بسته شده محفظه‌های خلاَ نامیده می‌شوند که با ایجاد خلاَ در آنها، در حین اینکه محفظه بر روی یک رینگ نصب می‌شود، شبه تیوب در جای خود نگه داشته می‌شود. خلاَ همچنین در حفظ آب‌بندی بین شبه تیوب و دندانه‌های محفظه در زمان استفاده از تایر کمک می‌کند. از آن جا که شبه تیوب از ماده قابل انبساط ساخته شده، برای تماس نزدیکِ تمامی سطوح دندانه‌های محفظه تایر مناسب است.

از متن بالا و توضیحات دقیق بعدی در مورد اختراع حاضر، مشخص است که شبه تیوبِ این اختراع با دستگاه‌های اختراعات قبلی متفاوت بوده و مزایا بسیاری نسبت به آنها دارد. این مزایا و تفاوت‌ها شامل ارائه یک شبه تیوب ساخته شده از مواد قابل انبساط به جای مواد غیر قابل انبساط می‌باشد. قابلیت انبساطی شبه تیوب این امکان را می‌دهد که به طور بسیار نزدیک با

[۶۲] Pneumatic
[۶۳] Semi-Tube

صفحه‌های داخلی بخش‌های دندانه‌های محفظه تماس برقرار کند تا عدم دقت و/یا عدم یکنواختی‌ها در دندانه‌های محفظه تایر را جبران کند.

یکی از اهداف اصلی اختراع حاضر، ارائه یک محفظه تایر و شبه تیوب متناظر است که تقریباً دارای تمام مزایای یک تایر بدون تیوب و همچنین مزایای محفظه معمولی و واحد تیوب داخلی است.

همچنین این اختراع ارائه یک محفظه تایر و واحد شبه تیوب است که تقریباً هیچ یک از معایب محفظه تایر و تیوب معمولی یا تایر بدون تیوب را ندارد.

علاوه براین، اختراع حاضر محفظه تایر و شبه تیوب یا عضو پل شونده[۶۴] (متصل کننده) مربوط به آن را ارائه می‌کند که با استفاده از خلاً و فشار هوای درون محفظه تایر، در موقعیتش نگه‌داری می‌شود.

هدف دیگری از این اختراع ارائه وسایلی برای تحکیم و نگه‌داری سطوحِ در تماسِ شبه تیوب و دندانه‌های محفظه تایر با یکدیگر بدون نیاز به استفاده از سیمان، چسب‌ها، یا مواد چسبنده مشابه است.

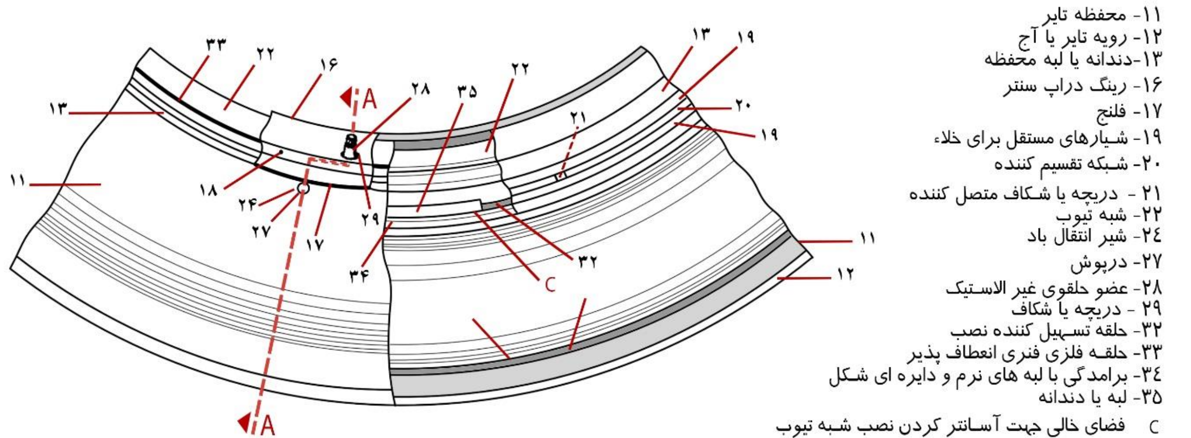
بعلاوه، این اختراع یک شبه تیوب یا عضو پل شونده برای محفظه تایر مانند آنچه در بالا بیان شد را ایجاد می‌کند که به راحتی قابل جدا شدن بوده تا امکان بررسی محفظه تایر و یا شبه تیوب و تعمیرات آن‌ها در صورت لزوم فراهم شود.

فراهم کردن یک شبه تیوب یا عضو پل شونده و یک محفظه تایر، مانند آنچه در بالا بیان شد، از دیگر اهداف این اختراع می‌باشد که یک چیدمان و ترتیب جدیدی برای برداشتن شبه تیوب از محفظه با استفاده از ایجاد فشار هوا در محفظه‌هایی که معمولاً دارای خلاً هستند، ارائه می‌شود. خلاً همانطور که در بالا ذکر شد به نگه‌داری شبه تیوب در موقعیت خود و ایجاد یک مهروموم بدون هوا بین آن و محفظه کمک می‌کند.

یک هدف دیگر از این اختراع ارائه وسایلی برای نصب شبه تیوب روی محفظه تایر و جدا کردن آسان آن می‌باشد.

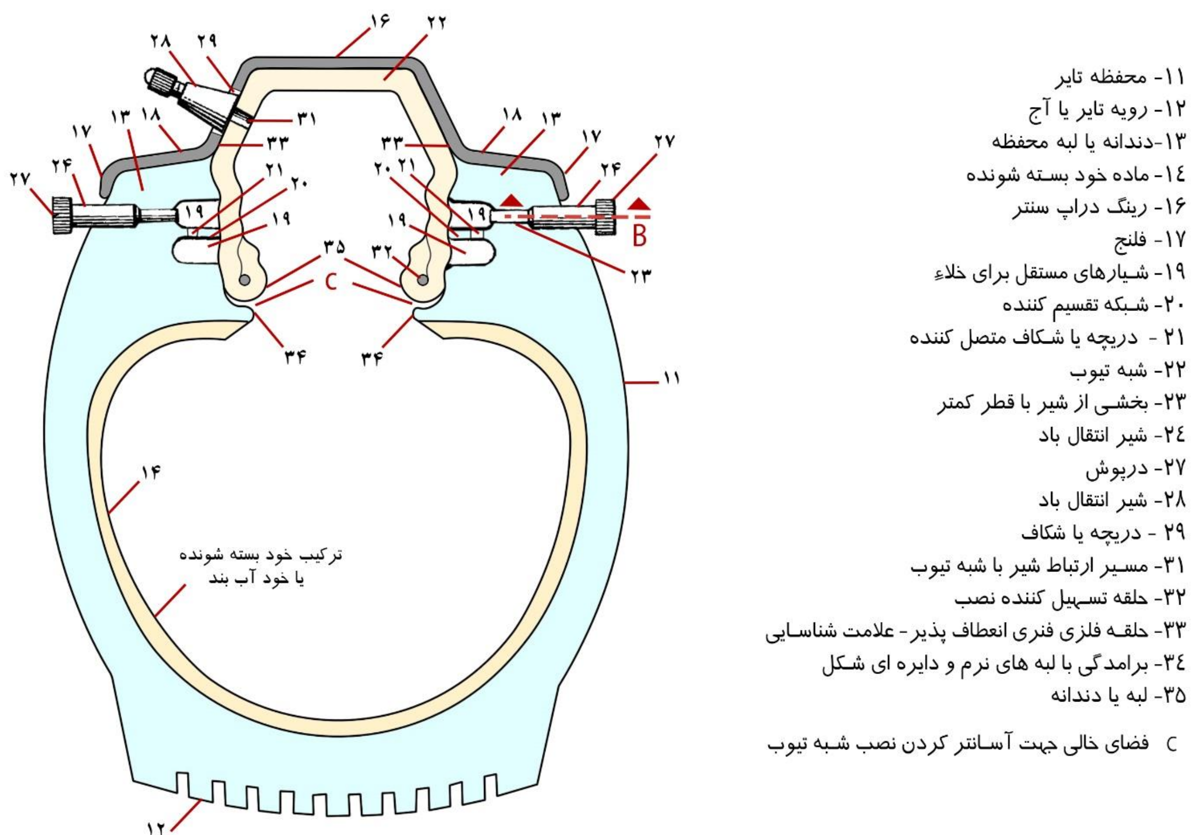
اهداف بالا و سایر اهداف اختراع در توضیحات دقیق زیر که به همراه تصاویری از چیدمان ترجیحیِ این اختراع است، بیشتر آشکار خواهند شد.

[۶۴] Bridging Member



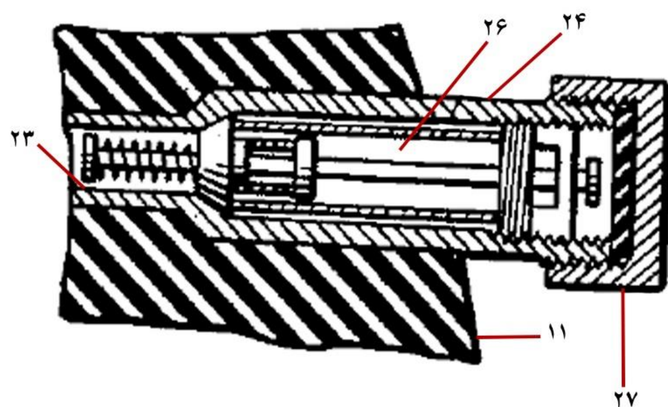
تصویر۱، نمای جانبی از جزییات محفظه تایر، رینگ و شبه تیوب.

تصویر۱، نمای جانبی از جزییات محفظه تایر، رینگ و شبه تیوب با برخی از بخش‌ها و قطعات آن که برای درک بهتر شکسته شده‌اند.



تصویر۲، نمایی از مقطع محفظه تایر، شبه تیوب و رینگ در امتداد خط A-A از تصویر۱.

تصویر۲، نمایی از مقطع محفظه تایر، شبه تیوب و رینگ است، که در امتداد خط A-A از تصویر۱ گرفته شده است.



۱۱- محفظه تایر
۲۳- بخشی از شیر با قطر کمتر
۲٤-شیر انتقال باد
۲۶- هسته شیر
۲۷- درپوش

تصویر۳، نمایی از شیر محفظه‌ی خلآ در امتداد خط B-B از تصویر۲.

و تصویر۳، نمای جزئی از شیر محفظه‌ی خلآ است که در امتداد خط B-B از تصویر۲ گرفته شده است.

در تصاویر عدد ۱۱ محفظه تایر را نشان می‌دهد که از نظر ظاهر بیرونی به طور قابل توجهی مشابه انواع معمولی محفظه‌هاست که بطور روزمره در اتومبیل‌ها و کامیون‌ها استفاده می‌شود. محفظه تایر۱۱ دارای بخش رویه(آج)۱۲ معمولی است که با سطح جاده در تماس بوده و می‌تواند از هر طرح مناسبی باشد.

محفظه تایر همچنین دارای دندانه‌های متصل به رینگِ با فاصله از هم هستند، که با شماره مرجع ۱۳ مشخص شده و طوری طراحی شده‌اند که با رینگی که تایر روی آن نصب می‌شود، در تماس باشند. بعنوان یک امر معمول، دندانه‌ها (لبه ها) به طور ترجیحی حاوی سیم‌های تقویتی هستند (که در تصاویر نشان داده نشده‌اند) و همانطور که نوارهای مسلح کننده[۶۵] در زیر بخش رویه(آج)۱۲ وجود دارند، خود محفظه تایر نیز از بافت‌های تقویتی[۶۶] معمول تشکیل شده که در طول بخش اصلی سطح محفظه قرار دارند. بافت‌های تقویتی و نوارهای مسلح کننده به روش معمول درون محفظه قرار گرفته‌اند که در تصاویر نشان داده نمی‌شوند.

بخش داخلی محفظه به طور ترجیحی با یک ترکیب یا مواد خود بسته شونده[۶۷] (موادی که پس از اجرا با ویژگیهایی که دارد خود به خود بسته شده و آب بندی میگردد) ۱۴ پوشیده شده یا به طور همزمان با آن تشکیل شده است. مواد خود بسته شونده ۱۴ از نوعی است که برای آب بندی سوراخ‌هایی که ممکن است در محفظه تایر ایجاد شود، مناسب می‌باشد.

اصول اختراع که در اینجا شرح و در تصاویر نشان داده شده مربوط به اتصال به نوع رینگی به نام رینگ دراپ سنتر[۶۸] ۱۶ می‌باشد. با این حال، روش اختراع برای انواع مختلفی از رینگ‌ها مانند رینگ‌های تخت یا رینگ‌هایی که جهت تسهیل نصب محفظه تایر بر رویشان دارای شکاف هستند، نیز مناسب است. همانطور که در تصویر۲ مشاهده می‌شود، رینگ دراپ سنتر ۱۶ (نوعی از رینگ که قسمت میانی آن در محیط رینگ به سمت مرکز رینگ متمایل شده است و یک گودی در میانه محیط رینگ

---

[۶۵] Breaker Strips
[۶۶] Reinforcing Plies
[۶۷] Self-Sealing
[۶۸] Dropped Center Rim

ایجاد شده است) وابسته به فلنج‌های[۶۹] ۱۷ هست که برای اتصال به قسمت بیرونی دندانه‌های تایر (لبه های تایر) و نگه داشتن دندانه‌ها هنگامی که تایر باد می‌شود، مناسب می‌باشند.

مطابق با این اختراع، یک شیار دایره‌ای در هر یک از دندانه‌های محفظه تایر تعبیه شده است و همانطور که در ادامه بیان می‌شود با استفاده از خلاء، شبه تیوب را درون آن نگه می‌دارد. به منظور فراهم کردن یک شیار بزرگ با ظرفیت خلاء کافی، هر یک از دندانه‌های محفظه تایر تا حدی بزرگ‌تر و بلندتر از آنچه در نوع رایج محفظه‌ها وجود دارد، ساخته می‌شود. اگرچه شیارهای بزرگ و عمیق مانند آنچه در بالا توضیح داده شد، می‌توانند ایده‌آل باشند، اما ممکن است شبه‌تیوب به وسیله فشار هوا در این شیارها منبسط شود. می‌توان با هر وسیله مناسبی از گسترش شبه تیوب به ناحیه‌ی قسمت باز یا طرف باز شیارها جلوگیری کرد. در حالت ترجیحی این اختراع، قسمت باز شیارها به وسیله یک شبکه‌ی تقسیم کننده[۷۰] ۲۰ در آن، کاهش یافته و به وسیله آن دو شیار مستقل۱۹ در هر یک از طرفین شیار اصلی شکل گرفته‌اند. یک دریچه یا شکاف۲۱ در این شبکه برای برقراری ارتباط هوا بین این دو شیار در هر یک از دندانه‌ها (لبه ها) فراهم شده است.

به‌منظور پوشاندن قسمت یا وجوه باز شیارهای ۱۹ و همچنین بخش مرکزی زیرین رینگ ۱۶، از شبه تیوب که با شماره مرجع ۲۲ مشخص شده، استفاده می‌شود و در تصویر۲ با سطح مقطع U شکل نشان داده شده‌است. شبه تیوب ۲۲ از مواد ورقه‌ای به شکل یک حلقه ممتد ساخته شده است که رینگ ۱۶ را در اطراف خود محاط می‌کند و هنگامی که در محل قرار می‌گیرد، با صفحات داخلی مخالفِ بخش‌های دندانه‌ای محفظه تایر در تماس قرار می‌گیرد. شبه تیوب ۲۲ از جنس موادی قابل انبساط، انعطاف‌پذیر و آب‌بندی شده می‌باشد که می‌تواند مشابه مواد استفاده شده در تیوب‌های داخلی تایر اتومبیل‌های امروزی باشد.

در یک اجرای ترجیحی از اختراع، یک واحد شیر تکی مانند ۲۴ که دارای یک بخش با قطر کاهش‌یافته ۲۳ است، برای هر جفت شیار ۱۹ فراهم می‌شود؛ به طوری که هوا بتواند از شیارهای ۱۹ خارج یا به آن وارد شود به نحوی که در ادامه تعریف شده و بعداً برای اهداف مربوطه مورد بررسی قرار می‌گیرد. با این حال، هر جفت از شیارها ممکن است با شیرهای جداگانه تهیه شوند، یکی برای ورود هوا به آن‌ها و دیگری برای خروج هوا از آن‌ها.

شیر ۲۴ که به شیارها یا محفظه‌های خلاء ۱۹ از بیرونِ محفظه ۱۱ می‌رسد، ممکن است در دندانه‌ها جوش داده شود. همانطور که در تصویر۳ با وضوح بیشتری نشان داده شده، شیر ۲۴ شامل یک هسته شیر می‌باشد که با شماره مرجع ۲۶ مشخص شده است. هسته برای جلوگیری از جریان آزاد هوا در یک جهت معین طراحی شده است، مانند جریان از راست به چپ که در تصویر۳ نشان داده شده است. شیر ۲۴ دارای یک درپوش ۲۷ است تا از ورود خاک به آن جلوگیری کرده و مانع ایجاد خلل در عملکرد مناسب هسته شیر شود.

یک شیر ۲۴ در هر یک از دندانه‌های محفظه تایر وجود دارد که وسیله‌ای برای برقراری و حفظ خلاء در شیارها یا محفظه‌های خلاء ۱۹ ایجاد می‌کنند و بعداً روش انجام آن توضیح داده خواهد شد.

[۶۹] Flanges
[۷۰] Dividing Web

شبه تیوب ۲۲ دارای یک شیر ۲۸ است که از میان قسمت باز(دریچه) شیر معمولی ۲۹ در رینگ تایر گسترده می‌شود. این شیر ساختار معمولی را دارد و اجازه می‌دهد که هوا تحت فشار به محفظه تایر وارد شود تا تایر را باد کند، و از خروج آزاد هوا از آن جلوگیری می‌کند. شیر ۲۸ از طریق مسیر عبور ۳۱ با قسمت داخلی شبه تیوب ارتباط برقرار می‌کند.

همانطور که در تصاویر ۱ و ۲ نشان داده شده، لبه‌های دایره‌ای شبه تیوب بر روی خود خم می‌شوند تا یک دندانه (لبه) ۳۵ را تشکیل دهند، و ترجیحاً جوش داده شوند تا حلقه فلزی دایره‌ای تغییرشکل‌پذیر یا سیم فنری ۳۳ را محکم نگه دارند. حلقه‌های ۳۲ در حالت انعطاف‌پذیر، کمی سختی مورد نیاز به شبه تیوب می‌دهند که نصب آن را در محفظه تایر تسهیل می‌کند که در ادامه بیان خواهد شد.

همانطور که به ویژه در تصویر۲ مشاهده می‌شود، لبه‌های داخلی قسمت بیرونی این دندانه‌ها به سمت یکدیگر کشیده شده و برآمدگی دایره‌ای۳۴ را شکل می‌دهند که می‌تواند به عنوان یک محافظ محدودکننده یا متوقف‌کننده برای نصب شبه تیوب استفاده شود. قطر این محافظ ۳۴ کمی بزرگتر از قطر حلقه سیم ۳۲ است، تا همانطور که در تصویر۲ نشان داده شده، فضای خالی C را فراهم کند. این فضای خالی C نصب شبه تیوب را آسان می‌کند.

در فرآیند نصب شبه تیوب در محفظه‌ی تایر، محفظه می‌تواند به طور افقی و در موقعیت افقی قرار گیرد و شبه تیوب ۲۲ در آن قرار داده شود. برای تسهیل قرارگیری صحیح شبه تیوب در تایر، علامت شناسایی ۳۳ در هر دو طرف آن وجود داشته و مرکزیت آن با سطح داخلی دندانه مطابقت دارد. وقتی یک طرف شبه تیوب مانند قسمت پایینی آن به درستی قرار گرفت، یک پمپ خلاء به شیر ۲۴ متصل می‌شود تا هوا از محفظه‌های ۱۹ خارج شود و از آن جایی که کناره‌ی شبه تیوب در این زمان محفظه‌های خلاء ۱۹ را می‌پوشاند، برقراری خلاء در آن‌ها، این قسمت از شبه تیوب را در محل نگه می‌دارد. سپس تایر را بر می‌گردانند و قسمت دیگر شبه تیوب را به همین شیوه قرار می‌دهند و با برقراری خلاء در محفظه‌های خلاء ۱۹ آن‌ها را در محل نگه می‌دارند. تایر و شبه تیوب می‌توانند بر روی رینگ نصب شده و با استفاده از شیر ۲۸، تایر باد می‌شود. برقراری فشار هوا درون محفظه تایر به حفظ خلاء در محفظه‌های خلاء ۱۹ کمک می‌کند تا کناره‌های شبه تیوب را به سطوح داخلی دندانه‌های تایر فشار دهد و در نتیجه یک رابطه محکم و آب‌بندی شده بین دندانه‌ها برقرار شود.

هنگامی که می‌خواهید تایر را از رینگ خارج کنید، هوا از محفظه تایر از طریق شیر ۲۸ خارج می‌شود و سپس تایر و شبه تیوب می‌توانند از رینگ جدا شوند. اگر سطوح تماسی شبه تیوب و صفحات اتصالی دندانه‌های محفظه به‌طور فشرده به یکدیگر چسبیده باشند و جلوی جداشدن آسانِ شبه تیوب از محفظه تایر را بگیرند، هسته شیر ۲۶ برداشته شده و هوا به انتهای بیرونی محدوده شیر ۲۳ وارد شده و فشار هوا در درون محفظه‌های خلاء ۱۹ ایجاد می‌شود. این فشار باعث می‌شود سطوح تماسی از هم جدا شوند. برداشتن هسته شیر ۲۶، قبل از ایجاد فشار هوا در محفظه‌های خلاء ۱۹، خلاء را در آن‌ها ازبین می‌برد.

از آنچه توضیح داده شده مشخص است که در داخل تایر بادی اختراع حاضر اجزای زیر موجود است:

(الف) یک شبه تیوب حلقوی قابل جدا شدن با سطح مقطع U شکل.

(ب) یک شبه تیوب قابل جدا شدن با دندانه‌ها یا قلاب‌هایی در لبه‌های آن جهت کمک به گیر کردن و قرارگیری صحیح شبه تیوب در محفظه.

(ج) یک شبه تیوب قابل جدا شدن با دندانه‌های حلقوی در لبه‌ها و در هماهنگی با حلقه‌های تغییر شکل‌پذیر یا سیم‌های فنری در داخل آن که قطر حلقه‌ها بزرگتر از قطر قسمتِ باز مرکزی محفظه تایر است.

(د) یک شبه تیوب دارای دندانه‌های (لبه های) تقویت شده توسط سیم‌های فنری یا مانند آن برای جلوگیری از تغییر قطر لبه‌های شبه تیوب، تحت فشار هوای استفاده شده برای باد کردن تایر.

(هـ) یک محفظه تایر دارای شیارها یا قلاب‌هایی بر روی صفحات درونی دندانه‌های متصل به رینگ.

(و) یک شبه تیوب برای گسترده شدن از یک دندانه‌ی محفظه به دندانه‌ی دیگر.

(ز) ترکیب یک محفظه و شبه تیوب در جایی که فشار هوای داخل تایر در نگه داشتن لبه‌ها و دندانه‌های شبه تیوب برخلاف صفحات داخلی محفظه کمک می کند.

در توضیحات داده شده تنها یک شکل از محفظه و شبه تیوب به همراه تصاویر مربوط به آن نشان داده شد. به هر حال آشکار است که هر دو شبه تیوب و محفظه‌های خلاّ می‌توانند از نظر اندازه، شکل، موقعیت، رابطه و غیره تغییر یابند، بدون آنکه روح و اصل اختراع از دست رَود. به عنوان مثال و همانگونه که توضیح و نشان داده شد، کناره‌های باز شیار(مانند بخش ۱۹) به جای آنکه با سمت مخالف سطوح دندانه‌ها مواجه شوند، می‌توانند به سمت محور چرخش محفظه ساخته شود. با وجود این موقعیتِ تغییریافته در شیارها، بدون شک شبه تیوب نیز باید به‌طور متناسب تغییر کند. در این فرم اصلاح شده تنها خلاّ، شبه تیوب را بر خلاف سطوح شیارها نگه می‌دارد؛ در حالیکه در حالت اولیه‌ی نشان‌داده شده در تصاویر، خلاّ و فشار هوا بطور همزمان و با همدیگر شبه تیوب را برخلاف این سطوح نگه می‌دارند.

مشخص است که تغییرات مختلف دیگری در اختراع ممکن است انجام شود بدون آنکه اصل یا ویژگی‌های اساسی آن از دست برود، و برای همین مطلوب است که تنها محدودیت‌هایی را بر آن تحمیل کنیم که در دستورالعمل‌های پیوست آمده است.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف تایر بادی وسیله‌ی نقلیه و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

محفظه‌ای شامل مجموعه‌ای از دندانه‌های فاصله‌دارِ متصل به رینگ موجود است. دندانه‌ها دارای یکسری شیارهای حلقوی در صفحات داخلی مخالف آنها هستند که هر یک از این شیارها دارای یک قسمت باز می‌باشند. شبه تیوبِ قابل انبساط که به منظور بستن قسمت‌های باز این شیارها و پوشاندن فضای بین شیارها در دندانه‌های مخالف طراحی شده است. به این ترتیب شبه تیوب محفظه‌های محکم و آب‌بندی شده را ایجاد می‌کند. قطعات شیر، خلاّ جزئی در این محفظه‌ها جهت نگهداری شبه تیوب در ارتباط محکم و آب‌بندی شده با شیارها را فراهم می‌کند. قطعات شیر همچنین برای ورود هوا به این محفظه‌ها استفاده می‌شود تا هنگامی که می‌خواهیم تایر را جدا کنیم، بتوان شبه تیوب را از دندانه‌های محفظه جدا کرد.

حالت۲)

محفظه‌ای با یک جفت دندانه‌های فاصله‌دار متصل به رینگ، که هر یک از این دندانه‌ها شیارهایی را در صفحات داخلی مجاور خود دارند. یک شبه تیوب که به منظور پوشاندن فضای بین دندانه‌ها و پوشاندن شیارها در صفحات مجاور این دندانه‌ها استفاده می‌شود. بدین ترتیب تعدادی از محفظه‌های محکم و آب‌بندی شده درون این محفظه ایجاد می‌شود. وسایل شیری که برای اتصال به وسایل ایجاد یک خلآ جزئی در این محفظه‌ها و در نتیجه حفظ این محفظه‌ها به صورت محکم و آب‌بندی شده، طراحی شده‌اند.

حالت۳)

محفظه‌ای با یک جفت دندانه‌های فاصله‌دار متصل به رینگ، که هر یک از این دندانه‌ها شیارهایی را در صفحات داخلی مجاور خود دارند. یک شبه تیوب که به منظور پوشاندن فضای بین دندانه‌ها و پوشاندن شیارها استفاده می‌شود که به این ترتیب تعدادی از محفظه‌های محکم و آب‌بندی شده درون این محفظه‌ی اصلی ایجاد می‌شود. شیری که برای ارتباط با شیارها تعبیه شده تا یک خلآ جزئی در این محفظه‌ها ایجاد کنند که در نتیجه اتصال سطوح دندانه‌ها و شبه تیوب را به صورت محکم و آب‌بندی شده نگه دارد.

حالت۴)

یک شبه تیوب با لبه‌های دایره‌ای باز وجود دارد. یک محفظه همکار با یک جفت از دندانه‌های ترکیبی که هر یک از این دندانه‌های ترکیبی شامل یک بخش نصب رینگ و یک بخش نگهداشتن شبه تیوب است. بخش نصب رینگ به گونه‌ای طراحی شده است که استحکام معمولی متناسب با ظرفیت این تایر را داشته باشد. بخش نگهداشتن شبه تیوب شامل شیارها حلقوی است که دارای وسایل شیری برای ارتباط با آنها هستند و به این ترتیب می‌توان خلآ جزئی بر روی این شیارها را اعمال کرد تا شبه تیوب را نگه دارد.

حالت۵)

یک محفظه ترکیبی شامل مجموعه‌ای از قطعات بوده و دارای تعدادی از کانال‌های محکم و آب‌بندی شده‌ی حلقوی معمول که با همکاری قطعات جزء شکل گرفته است. این قطعات جز با کاهش فشار هوای موجود در کانال‌ها نسبت به فشار جو، به صورت آب‌بندی شده برخلاف هم نگه‌داشته می‌شوند.

حالت۶)

محفظه‌ای با یک جفت دندانه‌های فاصله‌دار متصل به رینگ و یک شبه تیوب قابل انبساط که تا حدودی بخشی از این دندانه‌ها و فاصله میان آن‌ها را می‌پوشاند. اجزایی شامل شیارهای حلقوی در این دندانه‌ها که برای اتصال به یک منبع فشار منفی جهت ایجاد یک خلآ جزئی بین سطوح همپوشانی این دندانه‌ها و شبه تیوب و نگه داشتن آن‌ها در چنین رابطه‌ای هنگام مونتاژ محفظه و شبه تیوب، استفاده می‌شود.

حالت۷)

محفظه‌ای با یک جفت دندانه‌های فاصله‌دار متصل به رینگ و شیارهای حلقوی هم‌مدار شده در صفحاتِ داخلیِ مقابلِ یکدیگرِ این دندانه‌ها شکل گرفته‌اند. یک شبه تیوب حلقوی از مواد ورقه‌ای قابل انبساط با مقطع U شکل که در فضای بین

دندانه‌ها پل می‌شود و برای بستن شیارهای داخل آن شکل می‌گیرد. وسایلی برای نشان دادن زیرِ فشار جو در این شیارها جهت اتصال شبه تیوب به طور محکم در محفظه استفاده می‌شود.

حالت۸)

محفظه‌ای با یک جفت دندانه‌های فاصله‌دار و حاوی چندین مجموعه از کانال‌های حلقوی هم‌مدار است. وسایلی که ارتباط بین این مجموعه‌های کانال را فراهم می‌کنند. یک شبه تیوب برای بستن این کانال‌ها و پل شدن فضای بین این دندانه‌ها وجود دارد. شیرهایی برای ارتباط با این کانال‌ها موجود است. این شبه تیوب را به طور محکم و آب‌بندی شده به دندانه‌ها فشرده می‌شودد تا فشار هوا در این کانال‌ها از طریق این شیرها به زیر فشارِ جو کاهش یابد.

حالت۹)

محفظه‌ای با یک جفت دندانه‌های فاصله‌دار حلقوی متصل به رینگ، هر یک از این دندانه‌ها دارای حداقل دو شیار حلقوی هم‌مدار در وجوه داخلی مجاورشان است. یک شبه تیوب با مقطع U شکل که هر یک از لبه‌های آزاد آن حامل یک قطعه‌ی تقویتی حلقوی می‌باشد. سطوح حلقوی قابل اتصال که بر روی این دندانه‌ها تشکیل شده و برای تماس با لبه‌های آنها مناسب است. مناطقی در این شبه تیوب که مرزهای لبه‌ها آماده همکاری با سطوح دندانه‌ها و پوشاندن شیارها هستند. منطقه مرکزی در این شبه تیوب آماده تماس و اتصال با دندانه‌ها و پوشاندن فضای بین آن‌هاست. قطرهای این عناصر تقویتی حلقوی به طور قابل توجهی کمتر از قطرهای شیارها هستند. وسایل لوله‌ای مرتبط با شیارها به صورت خارجی از محفظه گسترده شده است.

حالت۱۰)

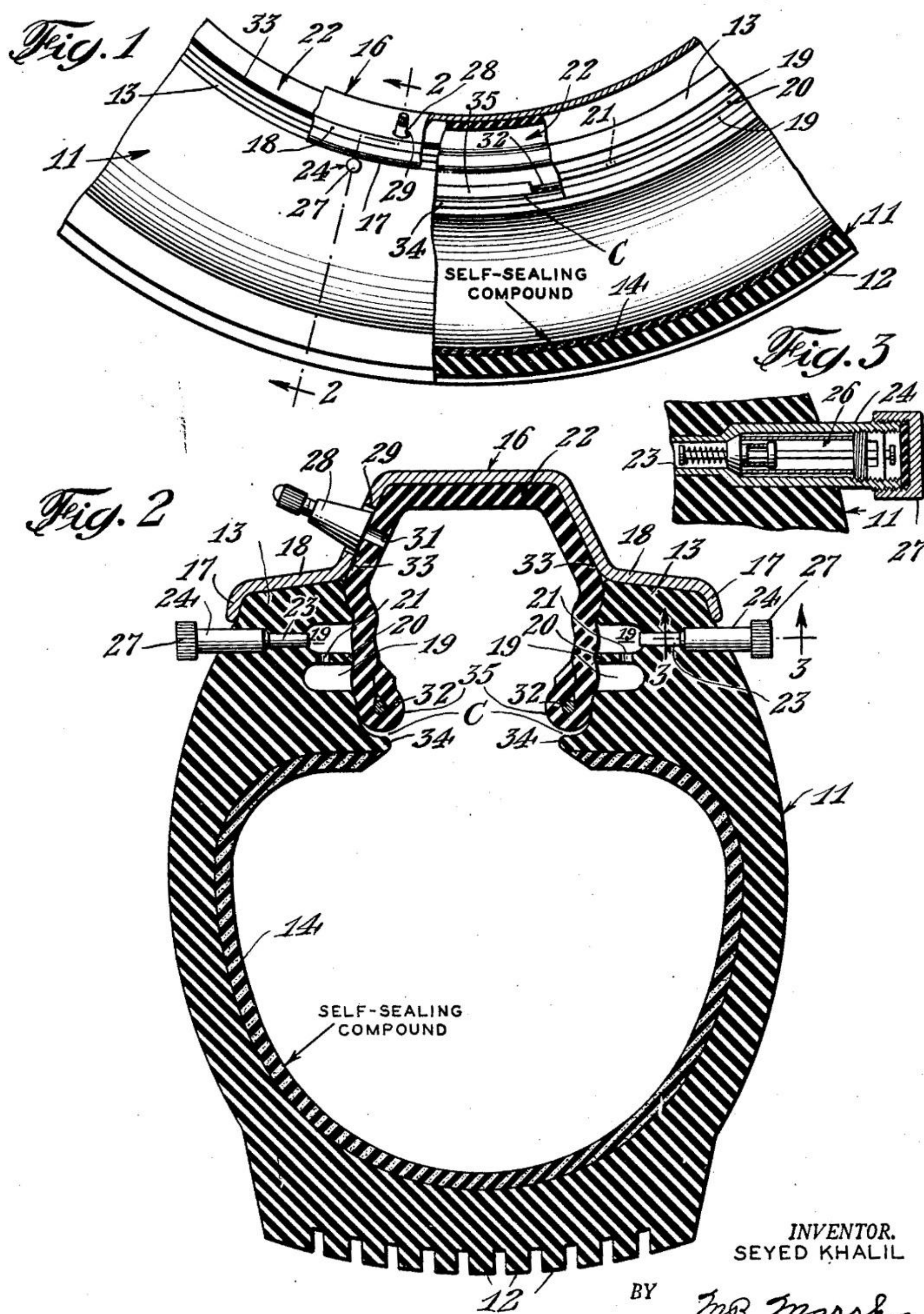
یک تایر طبق ادعای ۹ که در آن دندانه‌ها از نظر شعاعی به طور قابل ملاحظه‌ای ضخیم هستند، و هر یک از این دندانه‌ها دارای یک جفت شیار ارتباطی هستند. وسیله لوله‌ای شامل یک شیر است.

حالت۱۱)

محفظه‌ای با یک جفت دندانه‌های فاصله‌دار حلقوی متصل به رینگ و یک شبه تیوب حلقوی قابل جابجاییِ کمک‌کننده که دارای سطح مقطع U شکل می‌باشد که دندانه‌های تغییر شکل‌پذیر مجاور لبه‌هایش دارد که قطر آن بزرگ‌تر از قسمت باز مرکزی محفظه است. تقویت‌کننده‌هایی شامل دندانه‌های شبه‌تیوب وجود دارد. لبه‌های آزاد شبه تیوب آماده اتصال کمکی لبه‌هایی است که بر روی سطوح داخلی دندانه‌های محفظه حمل می‌شوند. این لبه‌ها و این دندانه‌ها کانال‌های سیال بسته‌ای را بین شبه تیوب و محفظه تعریف می‌کنند. این کانال‌ها دارای خطوطی هستند که بخشی را توسط شبه تیوب و بخشی دیگر را توسط محفظه تشکیل می‌دهند. وسایل شیر بر روی این تایر که شامل یک شیر می‌باشد که برای ورود هوا با فشار زیرجو به داخل کانال‌ها مناسب است.

حالت۱۲)

محفظه‌ای دارای یک جفت دندانه‌های فاصله‌دار حلقوی متصل به رینگ و یک شبه تیوب که برای پوشاندن دندانه‌های این محفظه و پل کردن فضای میان‌آن‌ها می‌باشد. وسایلی به ترتیب برای نگه داشتن شبه تیوب در این محفظه و جدا کردن از آن وجود دارد. این وسایل شامل حداقل یک محفظه آب‌بندی شده بین هر یک از سطوح تداخلی دندانه‌هاست و شبه تیوب و وسایل شیر ارتباطی با این محفظه‌ها برای امکان ایجاد فشارهایی زیر و بالاتر از فشار جو در این محفظه‌ها قرار دارند.


June 8, 1954
S. KHALIL
2,680,465
PNEUMATIC VEHICLE TIRE
Filed May 2, 1950
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
SELF-SEALING
COMPOUND
SELF-SEALING
COMPOUND
INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
ATTORNEY

Patented June 8, 1954 **2,680,465**

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,680,465

PNEUMATIC VEHICLE TIRE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application May 2, 1950, Serial No. 159,455

12 Claims. (Cl. 152—363)

1

This invention relates primarily to motor vehicle tires of the pneumatic type, and more particularly to a tire casing having beads of novel design and construction to hold thereon, by means of a vacuum, a cooperating member, hereinafter referred to and called a Semi-Tube, which is adapted to airtightly bridge and seal the opening in the tire casing between the beads and maintain air pressure therein without the usual inner tube.

The Semi-Tube consists primarily and substantially of what would be, and it is shaped somewhat like, the inner annular part of a conventional inner tube which, when the conventional tube is inflated in a tire casing, contacts the rim on which the tire is mounted and a part of the inner surfaces of the opposite faces of the rim engaging beads. Furthermore, as in the regular type inner tube, said Semi-Tube of the present invention is of expansible material.

In general, the present invention consists of a tire casing having the outward appearance of a conventional pneumatic tire casing in everyday use on automobiles and trucks. The bead sections of the casing, however, are modified and are somewhat larger in cross-sectional area so as to contain on the opposite inner faces thereof a plurality of interconnected open-faced grooves. When the Semi-Tube is correctly positioned in the tire casing, it covers the open faces of said grooves. The enclosed grooves are called Vacuum Chambers, and the establishment of a vacuum in these chambers holds the Semi-Tube in position while the casing is being mounted on a rim. The vacuum also assists in maintaining an airtight seal between the Semi-Tube and the beads of the casing during use of the tire, and since said Semi-Tube is of expansible material, it is adapted to intimately contact all the inner bead surfaces of the tire casing.

From the above and the following detailed description of the present invention, it can be seen that the Semi-Tube of the present invention differs from prior art devices and has many advantages thereover. These advantages and distinctions include the provision of a Semi-Tube of expansible material rather than a non-expansible unit. The expansibility of my Semi-Tube enables it to contact the inner faces of the bead sections of the casing intimately so as to compensate for inaccuracies and/or non-uniformities in the tire casing beads.

One of the primary objects of the present invention is to provide a tire casing and cooperating Semi-Tube unit having substantially all the ad-

2

vantages of a tubeless tire as well as the advantages of the conventional casing and inner tube unit.

Another object of the present invention is to provide a tire casing and Semi-Tube unit having substantially none of the disadvantages of the conventional tire casing and tube or of the tubeless type tire.

Another object of this invention is to provide a tire casing and a Semi-Tube or bridging member therefor which is held in place by means of a vacuum in addition to air pressure established within the tire casing.

In connection with the above, another object of the invention is to provide means for sealing and holding the engaging surfaces of the Semi-Tube and the beads of the tire casing in contact with one another without the necessity of employing cements, glues or other like sealing and cementing materials.

Still another object of this invention is to provide a Semi-Tube or bridging member for a tire casing of the above type which is readily removable to permit inspection of the tire casing and/or the Semi-Tube and repairs thereof when and if necessary.

Another object of this invention is to provide in a Semi-Tube or bridging member and a tire casing unit of the above type a novel arrangement of removing the Semi-Tube from the casing by establishing air pressure in the compartments normally having a vacuum, which vacuum as noted above assists in holding the Semi-Tube in position and establishing an airtight seal between it and the casing.

Still another object of this invention is to provide means for readily mounting and demounting said Semi-Tube respectively to and from said casing.

The above and further objects of the invention will be more apparent in the following detailed description wherein reference is made to the accompanying drawings showing the preferred embodiment of the invention. In the drawings:

Fig. 1 is a fragmentary side detail view of a section of the tire casing, rim and Semi-Tube with various sections and parts thereof broken away;

Fig. 2 is a transverse sectional view of the tire casing, Semi-Tube and rim, taken substantially on line 2—2 of Fig. 1; and

Fig. 3 is a detail view of the vacuum chamber valve taken substantially on line 3—3 of Fig. 2.

In the drawings, reference numeral 11 indicates generally the tire casing which in outward ap-

pearances is substantially similar to conventional types of casings in everyday use on automobiles and trucks. The tire casing 11 has the usual tread section 12 which engages the road surface and may be of any appropriate design.

The tire casing also has the usual spaced apart rim engaging beads, indicated by reference numeral 13, which are adapted to engage the rim on which the tire is mounted. The beads 13 preferably contain reinforcing wires (not shown) as is the usual practice and the casing itself preferably has formed integrally therewith the usual reinforcing plies extending throughout the major portion of the casing surface as well as so-called breaker strips positioned underneath the tread section 12. The reinforcing plies and the breaker strips are positioned in the usual manner in the casing 11 and are not shown in the drawings.

Preferably the inner part of the casing is coated or has formed integrally therewith a self-sealing compound or material 14. The self-sealing compound 14 is of the type adapted to seal punctures which may be made in the tire casing.

The principles of the invention are herein described and illustrated in the drawings in connection with a so-called dropped center rim 16. However, it will be obvious that the principles of the invention are equally well applicable to the flat type of rim or those having splits therein to facilitate the mounting of the tire casing thereon. As shown in Fig. 2, the dropped center rim 16 has depending flanges 17 adapted to engage the outside of the tire beads and to retain the beads when the tire is inflated.

In accordance with this invention a circular groove is provided in each bead of said casing and adapted to hold said Semi-Tube thereon by means of a vacuum as hereinafter set forth. In order to provide a large groove to have sufficient vacuum capacity each bead of said casing is made somewhat longer and larger than may be found in the conventional type of casing. While it may be desirable to have large and deep grooves as described above, it is possible that the Semi-Tube, by the pressure of air, expands into said groove. The Semi-Tube may be prevented from expanding into the area of the open face of said groove by any suitable means. In the preferred form of my invention the area of the open face of said groove is reduced by means of a dividing web 20 therein whereby two independent grooves 19 in each side of said web 20 are formed. A vent or opening 21 is provided in said web to establish air communication between said two grooves 19 in each of said beads.

Adapted to cover the open sides or faces of the grooves 19 as well as the dropped center part of the rim 16 is the above mentioned Semi-Tube, indicated generally by reference numeral 22, and as shown in Fig. 2, it has a substantially U-shaped cross-sectional configuration. The Semi-Tube 22 is of sheet material in the form of a continuous ring surrounding the rim 16 and when in place engages the opposite inside faces of the bead sections of the tire casing. The Semi-Tube 22 is made of expansible, flexible and airtight material which may be similar to the material used in inner tubes of the present day automobile type tires.

In a preferred embodiment of the invention a single valve unit, such as 24, having a reduced diameter section 23, is provided for each pair of grooves 19, whereby air may be exhausted from or admitted to the grooves 19 in a manner and for the purposes hereinafter set forth. However, each pair of grooves may be provided with separate valves, one for admitting air thereto and another for exhausting the air therefrom.

The valve unit 24 leading into the grooves or vacuum chambers 19 from the outside of the casing 11 may be vulcanized in the bead. As more clearly shown in Fig. 3, the valve unit 24 contains a valve core, indicated generally by reference numeral 26. The core is adapted to prevent the free flow of air in a certain direction, as from right to left as shown in Fig. 3. The valve unit 24 has a cap 27 to prevent dirt from entering the valve unit and interferring with the proper operation of the valve core.

There is a valve unit 24 in each of the beads of the tire casing and they provide the means for establishing and maintaining a vacuum in the grooves or vacuum chambers 19 in a manner hereinafter set forth.

The Semi-Tube 22 has a valve 28 associated therewith which extends through the usual valve opening 29 in the tire rim. This valve is of conventional construction and permits air under pressure to be admitted to the tire casing for inflating the tire, and prevents the free escape of air therefrom. The valve 28 communicates with the inner side of the Semi-Tube by means of the passageway 31.

As shown in Figs. 1 and 2, the edges of the circular Semi-Tube are folded back upon themselves to form a bead 35, and preferably vulcanized to firmly retain a metal circular deformable ring or spring wire 32. The rings 32 while flexible give a certain desired stiffness to the Semi-Tube which facilitates the installation thereof in the tire casing as will be presently set forth.

As can be seen particularly in Fig. 2, the extreme inner edges of said beads are extended toward each other to provide circular projections 34 which may be used as a limiting guard or stop for mounting the Semi-Tube. The diameter of said guard 34 is somewhat larger than the diameter of said wire ring 32, so as to provide a clearance space C as shown in Fig. 2. This clearance C facilitates the mounting of the Semi-Tube in the casing.

In the mounting of the Semi-Tube in the tire casing, the casing may be placed on its side in a horizontal position and the Semi-Tube 22 inserted therein. To facilitate the correct positioning of the Semi-Tube in the tire, an identification mark 33 on each side thereof is provided and it is made concentric with the inner surface of the bead. When one side of the Semi-Tube, such as the lower one, is correctly positioned, a vacuum pump is connected to the valve unit 24 to exhaust air from the chambers 19, and since the side of the Semi-Tube will at this time be covering the vacuum chambers 19, establishment of the vacuum therein will hold this side of the Semi-Tube in place. The tire unit is then turned over and the other side of the Semi-Tube is similarly positioned and held in place by establishing a vacuum in its vacuum chambers 19. The tire and Semi-Tube may then be mounted on the rim and the tire inflated by means of the valve 28. The establishment of air pressure within the tire casing assists the vacuum in the vacuum chambers 19 in holding the sides of the Semi-Tube against the inside faces of the tire beads and thus establish an airtight seal between the beads.

When it is desired to dismount the tire from

the rim, the air from the casing is permitted to escape from the valve 28 whereupon the tire and Semi-Tube may be removed from the rim. If the engaging surfaces of the Semi-Tube and the connecting faces of the casing beads tend to tightly adhere to each other and prevent ready removal of the Semi-Tube from the casing, the valve core 26 is removed and air admitted to the outer end of the valve unit 24 establishing air pressure within the vacuum chambers 19. This pressure causes the engaging surfaces to be blown apart. The removal of the valve core 26 breaks the vacuum in the vacuum chambers 19 prior to the establishment of the air pressure therein.

Summary

From what has been described it will be evident that the pneumatic tire of the present invention incorporates therein

(*a*) A removable annular Semi-Tube of substantially U-shaped cross-section.

(*b*) A removable Semi-Tube having annular beads or anchors at the edges thereof to assist in anchoring and properly locating the Semi-Tube in the casing.

(*c*) A removable Semi-Tube having annular beads on the edges thereof and incorporating therein annular deformable rings or spring wires with the diameter of the rings larger than the diameter of the center opening of the tire casing.

(*d*) A Semi-Tube with beads reinforced by spring wires or the like to prevent the diameter of the edges of the Semi-Tube from changing under the pressure of the air used to inflate the tire.

(*e*) A tire casing having grooves or anchors on the inner faces of its rim engaging beads.

(*f*) A Semi-Tube for extending from one bead of the casing to the other.

(*g*) A casing and Semi-Tube in combination wherein the air pressure within the tire assists in holding the edges and beads of the Semi-Tube against the inner faces of the casing.

I have shown in the accompanying drawings only one form of said casing and said semi-Tube. It is, however, obvious that both said Semi-Tube and said vacuum chambers may be modified in size, shape, positions, relationship, etc., without departing from the spirit of my invention. For example, the open sides of the grooves such as 19 may be made to face toward the rotating axis of the casing instead of facing toward opposite surfaces of the beads as shown and described herein. With such modified location of the grooves the Semi-Tube must of course be modified accordingly. In this modified form, only the vacuum will hold the Semi-Tube against the face of the grooves instead of both the vacuum and the air pressure which together hold said Semi-Tube against the face of said grooves in the preferred form shown in the accompanying drawings.

It will be obvious that various other modifications may be made in the invention without departing from the spirit or essential attributes thereof, and it is desired therefore that only such limitations be placed thereon as are set forth in the appended claims.

What I claim is:

1. In a pneumatic tire, a casing having a set of spaced rim engaging beads, said beads having annular grooves in the inner opposite faces thereof with each of said grooves having an open side, an expansible Semi-Tube adapted to close the open sides of said grooves and to span the space between the grooves in opposite beads, said Semi-Tube thereby making fluid tight chambers of said grooves, and valve means for establishing a partial vacuum in said chambers to hold said Semi-Tube in fluid tight relation with said grooves, said valve means also being adapted to be used for admitting air to said chambers to force separation of said Semi-Tube from the beads of said casing when it is desired to disassemble said tire.

2. In a pneumatic Semi-Tube tire, a casing having a pair of spaced apart rim engaging beads, each of said beads having coextensive grooves on the inner adjacent faces thereof, a Semi-Tube adapted to span the space between the beads and adapted to cover the grooves in the adjacent faces of said beads, thereby forming a plurality of fluid tight chambers within said casing, and valve means adapted to be connected to means to establish a partial vacuum in said chambers, thereby maintaining said chambers fluid tight.

3. In a pneumatic tire, a casing having a pair of spaced apart rim engaging beads, each of said beads having grooves on the inner adjacent faces thereof, a Semi-Tube adapted to span the space between the beads and adapted to cover said grooves and thereby form a plurality of airtight chambers within said casing, and valve means communicating with said grooves to establish a partial vacuum in said chambers and to airtightly hold the engaging surfaces of said beads and said Semi-Tube together.

4. In a pneumatic tire for mounting on a rim, said tire comprising a Semi-Tube having open circular edges, a cooperating casing having a pair of compound beads, each of said compound beads consisting of a rim mounting section and a Semi-Tube holding section, said rim mounting section being devised to have the conventional rigidity proportional to the capacity of said tire, said Semi-Tube holding section comprising annular grooves having valve means communicating therewith whereby a partial vacuum may be imposed upon said grooves to hold said Semi-Tube.

5. In a pneumatic tire, a compound casing comprising a plurality of component parts and having a plurality of coextensive annular airtight channels common to and formed by the co-operation of said component parts, valves for said channels, said component parts being held airtight against each other by the reduction of the air pressure in said channels with respect to atmospheric pressure through said valves.

6. In a compound pneumatic tire, a casing having a pair of spaced apart rim engaging beads, an expansible Semi-Tube adapted to partially overlap said beads and span the gap therebetween, means including annular grooves in said beads adapted to be connected to a source of negative pressure for establishing a partial vacuum between the overlapping surfaces of said beads and said Semi-Tube and for holding them in such relation during the assembly of said casing and said casing and said Semi-Tube.

7. In a pneumatic tire, a casing having a pair of spaced apart rim engaging beads, coextensive annular grooves formed in the inside opposite faces of said beads, an annular Semi-Tube of expansible sheet material of substantially U-shaped cross-section adapted to bridge the space between said beads and to form closures for the grooves therein, and means to impress sub-

atmospheric pressures in said grooves to join said Semi-Tube in fluid tight relation with said casing.

8. In a pneumatic tire, a casing having spaced beads and containing a plurality of sets of coextensive annular channels, means providing communication between said sets of channels, a Semi-Tube for closing said channels and bridging the space between said beads, and valves communicating with said channels, said Semi-Tube being held airtight against said beads by reducing the air pressure to sub-atmospheric in said channels through said valves.

9. In a pneumatic vehicle tire, a casing having a pair of spaced apart annular rim engaging beads, each of said beads having at least two coextensive grooves on the inner adjacent faces thereof, a Semi-Tube of U-shaped cross-section, each of the free edges of said Semi-Tube carrying an annular reinforcing member, annular engageable faces formed on said beads and adapted to be engaged by said edges, zones in said Semi-Tube bordering said edges being adapted to cooperate with the faces of said beads and cover said grooves, a central zone in said Semi-Tube being adapted to engage said beads and span the space between them, the diameters of said annular reinforcing members being substantially less than the diameters of said grooves, and conduit means communicating with said grooves extending exteriorly of said casing.

10. A tire according to claim 9 wherein said beads are substantially thick in a radial sense, and wherein each of such beads has a pair of communicating grooves therein, said conduit means containing a valve.

11. In a pneumatic tire, a casing having a pair of spaced apart rim engaging beads, a cooperating removable annular Semi-Tube of U-shaped cross-section with deformable beads adjacent the edges thereof of greater diameter than that of the central opening in said casing, reinforcing means included in said Semi-Tube beads, the free edges of said Semi-Tube being adapted to engage cooperative ledges carried on the inner surfaces of said casing beads, said ledges and said bead defining closed fluid channels between said Semi-Tube and said casing, said channels having their contours formed partly by said Semi-Tube and partly by said casing, and valve means on said tire comprising a valve for and adapted to admit air at sub-atmospheric pressure into said channels.

12. A pneumatic tire casing having spaced apart rim engaging beads, a Semi-Tube to overlap the beads of said casing and span the space therebetween, and means to alternately hold and release said Semi-Tube to and from said casing, said means comprising at least one fluid tight chamber between each of the overlapped surfaces of said beads and said Semi-Tube and valve means communicating with said chambers to enable both sub-atmospheric and above-atmospheric pressures to be formed in said chambers.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
800,308	De Laski et al.	Sept. 26, 1905
1,302,447	Stark et al.	Apr. 29, 1919
1,619,812	Develay	Mar. 8, 1927
1,621,388	Wheatley	Mar. 15, 1927
1,626,512	Clark	Apr. 26, 1927
1,653,054	Mack	Dec. 20, 1927
1,658,646	Michelin	Feb. 7, 1928
1,754,836	Schenuit	Apr. 15, 1930
2,169,041	Gammeter	Aug. 8, 1939
2,497,518	Salcy	Feb. 14, 1950
2,530,213	Sutton	Nov. 14, 1950
2,560,609	Van Hulzen	July 17, 1951

FOREIGN PATENTS

Number	Country	Date
10,272	Great Britain	1898
574,578	Great Britain	Jan. 11, 1945
615,614	Germany	July 5, 1934

تایر بدون تیوب

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۷ مارس ۱۹۵۱ میلادی
۲۶ اسفند ۱۳۲۹ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۸ ژوئن۱۹۵۴ میلادی
۱۸ خرداد ۱۳۳۳ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۱۸۷ و۲۱۶
شماره ثبت: ۴۶۳ و۶۸۰ و۲

مقدمه:

اختراع حاضر به معرفی تایرهای بدون تیوب بادی می‌پردازد که در آن، محفظه تایر با استفاده از مواد غیرقابل انبساط مانند سیم‌های حلقوی تقویت شده است و دارای یک تیوب ایمنی قفل شونده می‌باشد که در داخل محفظه قرار می‌گیرد. این تیوب به گونه‌ای طراحی شده که با سطح داخلی محفظه تماسی نداشته باشد. این ساختار جدید نه تنها مونتاژ و نصب تایر بر روی رینگ را آسان‌تر می‌کند، بلکه امکان جداسازی، بررسی، تعمیر و جایگزینی اجزا را نیز بهبود می‌بخشد. همچنین این تایر دارای دو محفظه‌ی هوای جداگانه است که یکی نزدیک به رینگ و دیگری نزدیک به سطح آج قرار دارد که هر دو محفظه به طور مستقل باد می‌شوند. این ویژگی‌ها به تایر کمک می‌کند تا کشش بهتر، توانایی جذب شوک بیشتر و استحکام جانبی بهتری داشته باشد. به‌علاوه، تایر طراحی شده به گونه‌ای است که بر روی رینگ‌های مختلف به راحتی نصب شود و در مواقع بروز خطراتی مانند ترکیدن تایر، امنیت بیشتری را فراهم کند.

شرح اختراع:

این اختراع عمدتاً مربوط به دسته تایرهای بدون تیوب بادی است که در آن، محفظه تایر به صورت متداول و به همان روش بکار گرفته شده در تایرهای وسایل نقلیه موتوری امروزی، تقویت شده است و لبه های آن نیز با مواد غیرقابل انبساط مانند سیم‌های حلقوی تقویت شده است. در این محفظه، یک عضو داخلی که در اینجا به عنوان "تیوب ایمنی قفل شونده" [۷۱] نامیده می‌شود، به گونه‌ای قرار داده شده است که با سطح داخلی محفظه در ناحیه‌ای که محفظه در هنگام انعطاف تایر با آن در تماس است، ارتباطی نداشته باشد. اختراع حاضر همچنین به طور ویژه به یک تایر بهبود یافته، محفظه و عضو داخلی آن اشاره دارد که به گونه‌ای تنظیم شده‌اند تا نسبت به تایرهای بدون تیوبِ اختراعات قبلی مزیت‌های قابل توجهی در کارهایی نظیر مونتاژ و نصب آن بر روی رینگ، جداسازی آن از لبه و از یکدیگر، بررسی و تعمیر آن، جایگزینی آن با قطعه‌ی سالم و سایر ویژگی‌های دیگر داشته باشد که آنرا از نظر سهولت و دقت نسبت به نمونه‌های پیشین متمایز می‌کند.

هدف اصلی این اختراع در یک تایر از نوع مشخص شده، فراهم کردن دو جفت قطعه‌ی قفل‌کننده حلقوی نر و ماده است که عضو قفل‌کننده‌ی هر جفت از آنها در یک طرف از تیوب ایمنی قفل شونده قرار دارند. این قطعات قفل‌کننده توسط یکی از دندانه‌های محفظه نگه داشته می‌شوند. یکی از قطعات مربوط به هر جفتِ قفل‌کننده‌ی حلقوی از مواد الاستیک ساخته شده، در حالی که قطعه‌ی حلقوی دیگر آن غیرالاستیک یا تقویت‌شده است. قطر یکی از قطعات حلقوی هر جفت قفل‌کننده کوتاه‌تر از قطر قطعه‌ی دیگر آن جفت می‌باشد. قطعه‌ی الاستیک هر جفت، با نیروی خارجی اعمال‌شده، به طور موقت تغییر شکل داده تا فضای کافی برای گرفتن قطعه‌ی دیگر را به صورت قلاب فراهم کند و پس از آزاد شدن نیروی اعمال‌شده، قطعه‌ی الاستیکی به حالت اولیه خود باز می‌گردد و با قطعه‌ی حلقوی تقویت‌شده در هم قفل می‌شوند به گونه‌ای که بتوان آنها را از یکدیگر جدا نمود و قابل جدا شدن باشند. این امر به همان صورتی اتفاق می‌افتد که تیوب ایمنی قفل شونده ، هنگامی که به دندانه‌های محفظه متصل است، می‌تواند به صورت دستی از محفظه بیرون کشیده شود؛ اما در هنگام نصب بر روی رینگ و پس از آن، محفظه و تیوب ایمنی قفل شونده در صورت اعمال هر نیروی خارجی‌ای، همچنان حالت قفل‌شونده خود با این دندانه‌ها را حفظ می‌کنند.

[۷۱] Beads-Engaging Safety Tube

منظور از درهم‌تنیدگی(قفل شوندگی) محفظه و تیوب ایمنی قفل شونده این است که این دو می‌توانند قبل از نصب بر روی رینگ به یکدیگر متصل شوند. همچنین مفهوم دیگرِ آن، این است که محفظه و تیوب ایمنی قفل شونده که محکم به یکدیگر وصل شده‌اند با استفاده از سیستم و ابزارهای معمولیِ نصب مانند آچار تایر[۷۲] ، دستگاه نصاب، و غیره می‌توانند روی رینگ معمولی نصب گردند بدون آنکه کوچکترین جابجایی در تماس لبه‌های تیوب مذکور با دندانه‌های محفظه که دارای لبه‌های درهم‌تنیده‌ی قابل جداشدن است، ایجاد شود. با این حال کلمه‌ی درهم‌تنیدگی(قفل شوندگی) هیچ ارتباطی با نگه داشتن تایر عنوان شده دراین اختراع بر روی یک رینگ ندارد. نگه داشتن تایر در این اختراع بر روی رینگ با استفاده از فشار هوای مجاز در تایر دقیقاً به همان روشی است که برای نگه داشتن تایر معمولی(با تیوب یا بدون تیوب) روی رینگ تحت همان فشار هوا انجام می‌گیرد.

منظور از لفظ "قابل جداشدن" این است که اجزای مختلف تایر (محفظه با تیوب ایمنی قفل شونده) را می توان از یکدیگر و تایر را هم از رینگی که روی آن نصب شده است، به وسیله‌ی سیستم جداسازی معمولی و ابزارهایی مانند آچار تایر، دستگاه جداکننده و غیره، جدا کرد. مفهوم دیگر آن به این معنی است که پس از برداشتن تایر از رینگ، تیوب ایمنی قفل شونده را می توان تنها با دست به بیرون کشید و از روی محفظه جدا کرد.

این اختراع بهبودی بر روی ساختاری می‌باشد که در برنامه‌های در حال اجرایی که اطلاعات آنها در جدول زیر آمده، تحت عنوان "تایر بدون تیوب" ثبت شده است.

جدول ۱، اطلاعات اختراعات قبلیِ وابسته به اختراع حاضر

ردیف	شماره ثبت اختراع	تاریخ ثبت اختراع
۱	۱۹۸,۳۶۵	۱۳۲۹/۰۹/۰۹خورشیدی
		۱۹۵۰/۱۱/۳۰میلادی
۲	۲۰۴,۷۱۱	۱۳۲۹/۱۰/۱۶خورشیدی
		۱۹۵۱/۰۱/۰۶میلادی

یکی دیگر از اهداف این اختراع ایجاد دو محفظه هوای مرکزی حلقوی بدون ارتباط با هم، درون یک تک-محفظه‌ی تایر است. یکی از این محفظه‌ها در نزدیکی رینگی قرار دارد که تایر بر روی آن نصب شده و دیگری اصولا در میان محفظه‌ی اول و سطوح داخلی رویه(آج) و دیواره‌های کناری محفظه تایر واقع شده است. هر محفظه به طور مستقل از طریق یک شیر جریان هوای مربوطه باد می‌شود. محفظه‌ی کنار رویه(آج) می‌تواند تحت فشار هوای کمتری در هر اینچ مربع نسبت به یک تایر معمولی با همان اندازه باد شود، در حالی که محفظه مجاور رینگ با فشار بالاتری نسبت به آن محفظه باد می‌شود.

[۷۲] Tire Iron

محفظه هوای کنار رویه(آج)، به دلیل فشار کم خود، وقتی که وسیله نقلیه که تایرها بر روی آن نصب شده‌اند بر روی یک جاده "عادی" حرکت می‌کند، حالت بالشتکی و کشش بیشتری را فراهم می‌آورد.

محفظه هوای مجاور رینگ به گونه‌ای طراحی شده تا:

(الف) از آسیب به محفظه جلوگیری کند و شوک‌ها را هنگامی که وسیله نقلیه بر روی یک جاده "غیرعادی" مانند جاده‌ای با ناهمواری‌های فراوانی همچون گودال‌ها، چاله‌ها، دست اندازها و موارد مشابه حرکت می‌کند، جذب کند ؛

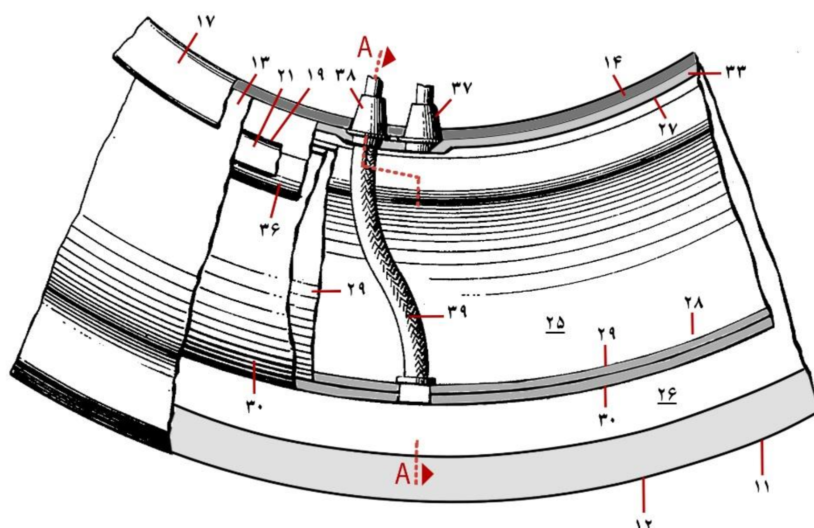
(ب) وسیله نقلیه را در هنگام بروز مشکلی در محفظه کنار رویه(آج) تایر مانند ترکیدن یا سوراخ‌شدن، حمایت کند. یک وسیله نقلیه، با یک چرخ دارای قطر کوتاه‌تری نسبت به چرخ دیگر، می‌تواند کار کند، به ویژه زمانی که سرعت آن کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، ترکیدن محفظه‌ی مجاور رویه(آج) تایر به جای توانایی وسیله نقلیه برای حرکت، سرعت آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ به این معنی که هنگامی که محفظه‌ی مذکور با مشکل مواجه می‌شود و از کار افتد، وسیله نقلیه می‌تواند همچنان با سرعت کم حرکت کند.

به‌طور خاص، هدف از این اختراع فراهم کردن یک تایر با کشش بهتر، توانایی جذب شوک بیشتر، استحکام جانبی خوب و همچنین ایجاد یک تایر که بتوان آن را بر روی یک رینگ دراپ سنتر[۷۳] (رینگی که قسمت میانی محیط آن، پایینتر از لبه ها و نزدیکتر به مرکز رینگ است و در واقع یک فرورفتگی درقسمت مرکزی خود دارد) یا یک رینگ صاف نصب کرد، می‌باشد.

علاوه براین اختراع حاضر یک چرخ انعطاف‌پذیر با ویژگی‌های بهبودیافته در رانندگی ایجاد کرده که منجر به ارائه یکی از امنترین نمونه‌ها، به‌ویژه در زمان بروز خطرات ناشی از ترکیدن یا از کار افتادن تایر شده است. همچنین این اختراع یک تایر با گیره‌های فلزی در دندانه‌های خود فراهم آورده که برای گرفتن یک نوع بهبود یافته و نوآورانه‌ای از تیوب ایمنی قفل شونده مناسب است.

اهداف فوق و دیگر اهداف اختراع با توصیف جزئیات شکل ترجیحی آن و از طریق تصاویر همراه در زیر بیان شده‌اند. در تصاویر داریم:

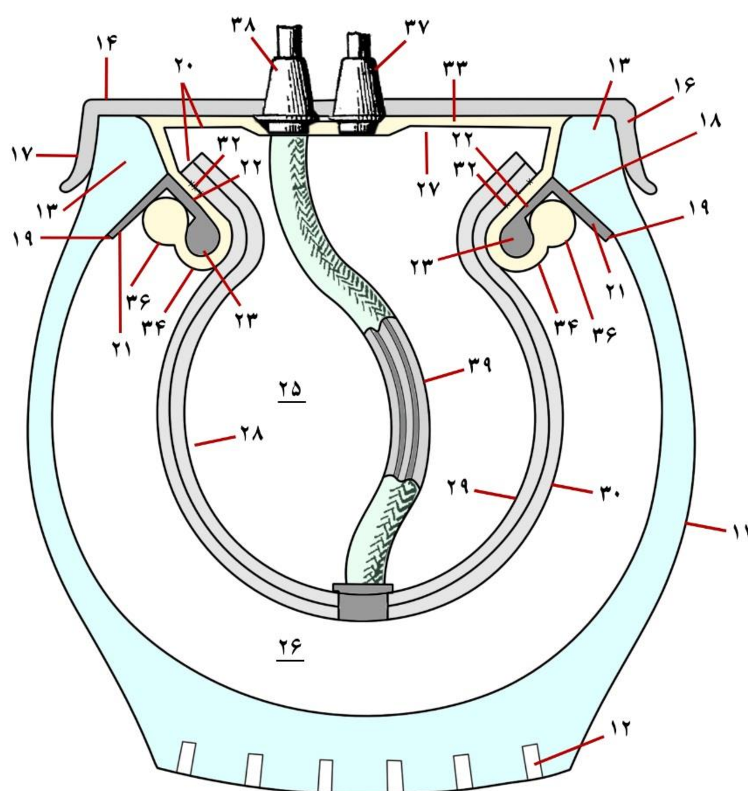
[۷۳] Drop-Center Rim.



۱۱- محفظه بیرونی
۱۲- رویه تایر یا آج
۱۳-دندانه یا لبه محفظه
۱٤- رینگ
۱۷- فلنج امتداد یافته شعاعی
۱۹- حلقه های دایره ای
۲۱ - بال عضو
۲۵- محفظه هوای اصلی
۲۶- محفظه هوای دوم
۲۷- عضوحلقوی الاستیک
۲۸- عضو حلقوی غیر الاستیک
۲۹ و ۳۰- لایه های نازک لاستیکی
۳۳- بخش مرکزی
۳۶- لبه با سطح مقطع دایره ای
۳۷- شیراصلی انتقال باد
۳۸- شیردوم انتقال باد
۳۹- لوله انعطاف پذیر

تصویر ۱، نمای جانبی از جزئیات قسمت مربوط به باد کردن تایر .

تصویر ۱، نمای جانبی جزئی از قسمت مربوط به باد کردن تایر در اختراع حاضر به همراه برخی از المان‌های آن است که برای نشان دادن ترتیب و ساختارش شکسته شده‌اند؛ و همچنین بخشی از یک رینگ، نشان می‌دهد.



۱۱- محفظه بیرونی
۱۲- رویه تایر یا آج
۱۳-دندانه یا لبه محفظه
۱٤- رینگ
۱۶و ۱۷- فلنج امتداد یافته شعاعی
۱۸- سطح داخلی دندانه یا لبه تایر
۱۹- حلقه های دایره ای
۲۰- تیوب ایمنی قفل شونده
۲۱ و ۲۲- بال های عمود بر هم
۲۳- لبه با سطح مقطع دایره
۲۵- محفظه هوای اصلی
۲۶- محفظه هوای دوم
۲۷- عضو حلقوی الاستیک
۲۸- عضو حلقوی غیر الاستیک
۲۹ و ۳۰- لایه های نازک لاستیکی
۳۲- نقاط اتصال
۳۳- بخش مرکزی
۳٤- بخش کناری یا حاشیه
۳۶- لبه با سطح مقطع دایره ای
۳۷- شیراصلی انتقال باد
۳۸- شیردوم انتقال باد
۳۹- لوله انعطاف پذیر

تصویر ۲، نمای مقطعی روی خط A-A از تصویر ۱.

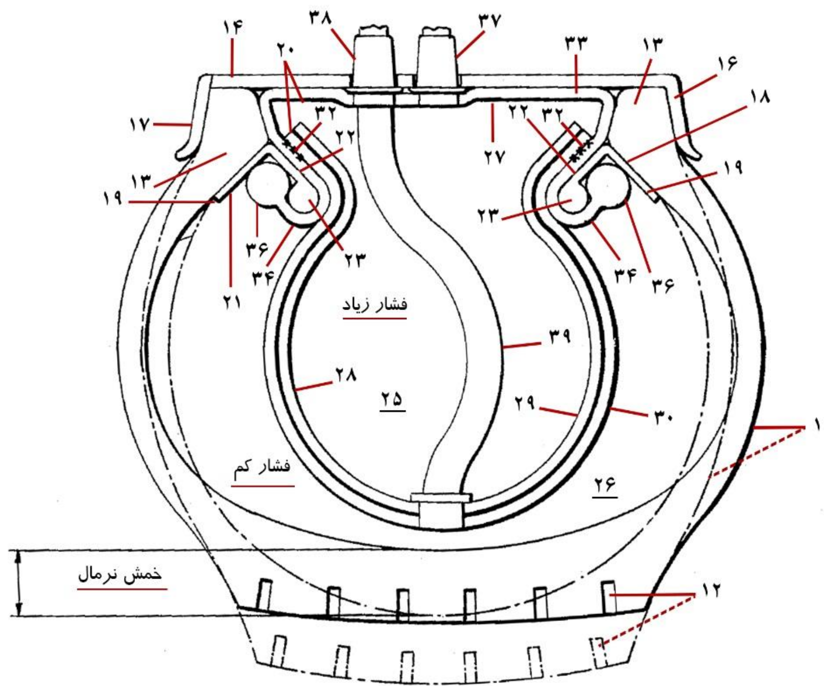
تصویر ۲ نمای مقطعی است که روی خط A-A از تصویر ۱ گرفته شده است و ترتیب قطعات را هنگامی که تایر مشخص باد شده، نشان می‌دهد؛

باتوجه به تصاویر ۱ و ۲، تایر این اختراع شامل یک محفظه بیرونی۱۱ با یک بخش رویه(آج) ۱۲ است که از نظر ظاهری شبیه به محفظه‌های تایر معمولی است. این محفظه۱۱ دارای یک جفت دندانه (لبه محفظه) ۱۳ متصل به رینگ می‌باشد که با فاصله از یکدیگر قرار داشته و می‌توانند شامل اجزای تقویتی معمولی مانند سیم (نشان داده نشده) باشند که معمولاً در دندانه‌های محفظه‌ها یافت می‌شود. محفظه۱۱ نشان داده شده بر روی یک رینگ ۱۴ از نوع صاف یا قابل جدا کردن که معمولاً برای تایرهای کامیون و ماشین‌های سنگین دیگر استفاده می‌شود، نصب شده است. جهت انجام نصب تایر بر روی رینگ به همان روش شناخته شده در صنعت، رینگ ۱۴ دارای فلنج‌های امتداد یافته شعاعی ۱۶ و ۱۷بوده که برای اتصال قابل جدا شدن به کناره‌های بیرونی دندانه‌ها (لبه های محفظه) ۱۳ با فلنج‌های ۱۷ مناسب می‌باشد.

همانطور که در تصاویر نشان داده شده، دندانه‌های ۱۳ دارای سطوح داخلی ۱۸ می‌باشند که در زاویه‌ای تقریبی حدود ۴۵ درجه نسبت به شعاع تایر قرار دارند، و حلقه‌های دایره‌ای ۱۹ با سطح مقطع V شکل توسط روش هایی چون جوش دادن، به این سطوح متصل می‌شوند. این حلقه‌ها داری بخش‌های ۲۱ و ۲۲ هستند که تقریباً زاویه ۹۰ درجه نسبت به هم دارند، و در انتهای بیرونی بخش‌های ۲۲ دندانه‌هایی با سطح مقطع تقریبا دایره‌ای وجود دارند. از آنجا که سطوح ۱۸ در داخل دندانه‌های محفظه تایر ۱۳ به زاویه تقریبی ۴۵ درجه نسبت به شعاع تایر قرار دارند و بخش‌های ۲۱ از حلقه‌های ۱۹ به آنها متصل شده‌اند، بخش‌های ۲۲ از حلقه‌های ۱۹ در زاویه تقریبی ۴۵ درجه نسبت به محور تایر قرار خواهند گرفت.

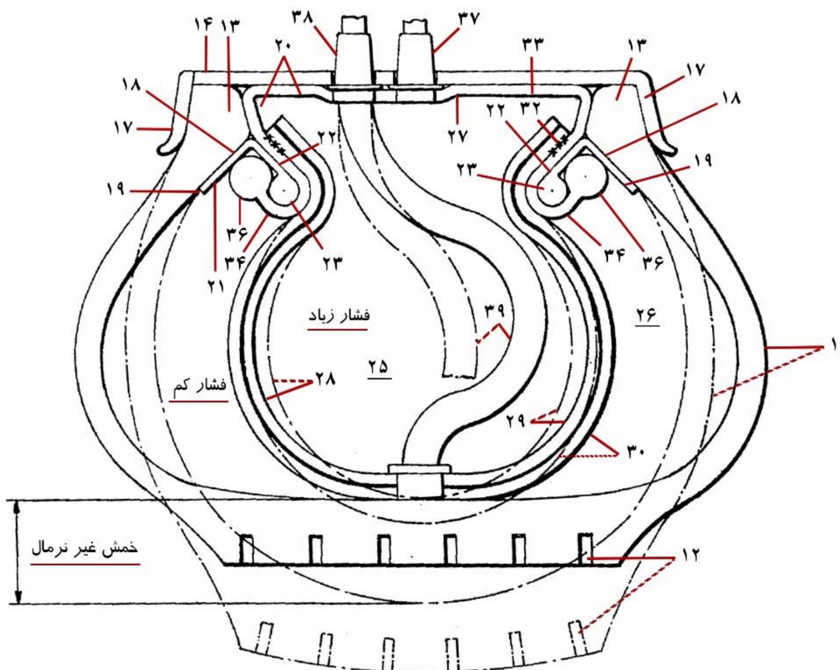
حلقه‌های دایره‌ای ۱۹ طوری طراحی شده اند تا به عنوان شیارهای قلاب‌گیر عمل کنند که بر روی آنها یک واحد داخلی قرار می‌گیرد که به عنوان یک تیوب ایمنی قفل شونده شناخته می‌شود. این تیوب با شماره ۲۰ مشخص شده و در ادامه به تفصیل شرح داده خواهد شد. این شیارهای قلاب‌گیر یا حلقه‌های ۱۹ ممکن است از فلزهایی مانند فولاد ارتجاعی یا فنری ساخته شوند. فولاد ارتجاعی یا فنری در عین حال که امکان قرار دادن آسان تیوب ایمنی قفل شونده را فراهم کند؛ می‌تواند یک شیار قلاب‌گیری به اندازه‌ی کافی قوی و انعطاف‌پذیر را ایجاد کند.

با توجه به اصول اختراع حاضر، حفره حلقوی که توسط محفظه تایر ۱۱ و رینگ ۱۴ تشکیل شده، به دو حفره هوای جداگانه و آب‌بندی شده تقسیم می‌گردد که در ادامه به عنوان محفظه هوای اصلی ۲۵ و محفظه هوای دوم ۲۶ شناخته می‌شوند. محفظه هوای اصلی ۲۵، در بهترین حالت در تصویر ۲ نشان داده شده است و محفظه‌ای است که در کنار رینگ ۱۴ قرار دارد، در حالی که محفظه هوای دوم ۲۶ محفظه‌ای است که در مجاورت سطح داخلی رویه(آج) محفظه تایر می‌باشد. تقسیم کل فضای محفظه تایر به‌وسیله تیوب ایمنی قفل شونده صورت می‌گیرد. این تیوب شامل بخش حلقوی الاستیک ۲۷ بوده، که از جنس تیوب‌های داخلی تایرهای معمولی است و یک بخش حلقوی غیرالاستیک ۲۸ دارد که ممکن است از بافت‌های لاستیکی متخلخل تقویت شده با سیم بافته شده یا مواد مناسب دیگر ساخته شود. هدف از تقویت بخش حلقوی ۲۸ ایجاد یک بخش مقاوم به نسبت بزرگ در برابر سوراخ شدن و پنچری است؛ زیرا تقویت بخش حلقوی ۲۸ با سیم‌ها، این بخش را بسیار غیرالاستیک می‌کند. درواقع همانطور که در پاراگراف‌های بعدی عنوان خواهد شد و در تصویر ۴ به وضوح نشان داده شده، سیم یا سیم‌ها طراحی شده‌اند تا بتوانند بخش حلقوی ۲۸ را حداقل تا حد زیادی انعطاف پذیر کنند. بهتر است تا بخش غیرالاستیک ۲۸ از تیوب ایمنی قفل شونده از دو لایه ۲۹ و ۳۰ که به یک ورق نازک شبیه به لاستیک که دو ورق را از هم جدا می‌کند، تشکیل شود تا این بخش غیرالاستیک برای هوا غیرقابل نفوذ شود. بخش حلقه‌ای الاستیک ۲۷ و بخش حلقه‌ای غیرالاستیک ۲۸ با جوش دادن به یکدیگر متصل شده‌اند، همانطور که در نواحی مشخص شده با عدد مرجع ۳۲ نزدیک به لبه‌های بخش غیرالاستیک ۲۸ در تصاویر ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده است.



۱۱- محفظه بیرونی
۱۲- رویه تایر یا آج
۱۳-دندانه یا لبه محفظه
۱٤- رینگ
۱۶و ۱۷- فلنج امتداد یافته شعاعی
۱۸- سطح داخلی دندانه یا لبه تایر
۱۹- حلقه های دایره ای
۲۰- تیوب ایمنی قفل شونده
۲۱ و ۲۲- بال های عمود بر هم
۲۳- لبه با سطح مقطع دایره
۲۵- محفظه هوای اصلی
۲۶- محفظه هوای دوم
۲۷- عضو حلقوی الاستیک
۲۸- عضو حلقوی غیر الاستیک
۲۹ و ۳۰- لایه های نازک لاستیکی
۳۲- نقاط اتصال
۳۳- بخش مرکزی
۳٤- بخش کناری یا حاشیه
۳۶- لبه با سطح مقطع دایره ای
۳۷- شیراصلی انتقال باد
۳۸- شیردوم انتقال باد
۳۹- لوله انعطاف پذیر

تصویر ۳، دیاگرام تایر در حالت خمش عادی.



۱۱- محفظه بیرونی
۱۲- رویه تایر یا آج
۱۳-دندانه یا لبه محفظه
۱٤- رینگ
۱۶و ۱۷- فلنج امتداد یافته شعاعی
۱۸- سطح داخلی دندانه یا لبه تایر
۱۹- حلقه های دایره ای
۲۰- تیوب ایمنی قفل شونده
۲۱ و ۲۲- بال های عمود بر هم
۲۳- لبه با سطح مقطع دایره
۲۵- محفظه هوای اصلی
۲۶- محفظه هوای دوم
۲۷- عضو حلقوی الاستیک
۲۸- عضو حلقوی غیر الاستیک
۲۹ و ۳۰- لایه های نازک لاستیکی
۳۲- نقاط اتصال
۳۳- بخش مرکزی
۳٤- بخش کناری یا حاشیه
۳۶- لبه با سطح مقطع دایره ای
۳۷- شیراصلی انتقال باد
۳۸- شیردوم انتقال باد
۳۹- لوله انعطاف پذیر

تصویر ۴، دیاگرام تایر در حالت غیرعادی.

محکم کردن یا جوش دادن دو لبه حلقوی بخش غیر الاستیک ۲۸ به اضلاع حلقوی میانی بخش الاستیک ۲۷ از تیوب ایمنی قفل شونده ۲۰، بخش الاستیک ۲۷ را به دو بخش الاستیک مستقل و غیر قابل انتقال حلقوی تقسیم می‌کند. یک قسمت مرکزی ۳۳ و دو قسمت حاشیه ای ۳۴.

انتهاهای قسمت‌های حاشیه‌ای ۳۴ از بخش ۲۷ به دنده‌های دایره ای شکل ۳۶ ختم می‌شود که ممکن است به شکلی کشیده شوند تا روی دندانه‌ها یا محفاظ‌های ۲۳ از حلقه‌های ۱۹ قلاب شوند تا تیوب ایمنی قفل شونده ۲۰ در محفظه تایر نصب شود. این امر با توجه به خاصیت الاستیکی و جمع شوندگی قسمت‌های حاشیه‌ای مذکور ۳۴ انجام می‌گیرد، به روشی مشابه آنچه در برنامه‌های ذکر شده (جدول۱) بیان شده است.

همانطور که در شکل‌های ۲، ۳ و ۴ مشاهده می‌شود، قطر دنده‌های ۳۶ کوتاهتر از قطر محفاظ‌های ۲۳ است. بر این اساس، این دنده‌ها باید همراه با قسمت‌های حاشیه‌ای ۳۴ کشیده شود تا این دنده‌ها را از روی محفاظ‌های ۲۳ و برای وارد کردن دنده مذکور در شیار قلاب حلقه ۱۹، عبور دهیم. پس از عبور از محفاظ‌های ۲۳، دنده‌های ۳۶، به دلیل برگشت الاستیکی قطر کشیده‌شان(از حالت کشیده شده خارج می‌شوند)، به‌طور خودکار وارد شیارهای قلاب حلقه‌های ۱۹ می‌شوند و به‌طور محکم و آب‌بندی شده در آنجا قرار می‌گیرند.

میانگین قطر معمولی (نه منبسط شده) هر یک از دنده‌ها ممکن است برابر، بزرگتر یا کوتاهتر از میانگین قطر محفاظ های ۲۳ باشد. عبارت "قطر متوسط حاشیه دنده" [۷۴] همانطور که در اینجا به کار می رود نشان دهنده قطر دنده مذکور از نقطه ای است که سطوح جانبی دنده در سراسر مقطع دایره‌ای آن با طرفین شیار مذکور تماس دارد، در حالی که اصطلاح "متوسط قطر محیطی سطح طرف شیار عنوان شده " [۷۵] برای نشان دادن قطر محیطی سطح هر دو طرف شیار در موقعیت یا خطوطی که دنده مذکور روی آن قرار دارد، استفاده می‌شود.

اگر میانگین قطر دنده برابر یا بزرگتر از قطر متوسط شیار باشد اما از قطر محفاظ ۲۳ کوتاهتر باشد، دنده پس از وارد شدن در شیار کاملاً به اندازه طبیعی خود باز می‌گردد، که به این اتفاق "بازگشت کامل" [۷۶] گفته می‌شود. اما اگر متوسط قطر محیطی دنده کوچک‌تر از متوسط قطر محیطی سطح شیار باشد، این دنده به دلیل بزرگی این سطح از بازگشت کامل به حالت عادی خود باز می‌ماندکه به این شرایط "بازگشت جزئی" [۷۷] گفته می‌شود.

بنابراین یک دنده «کاملاً جمع‌شده» ممکن است یک اتصال قلابی ایجاد کند، اما در بسیاری از موارد تماسی محفوظ بین دنده‌ها و سطح شیارها ایجاد نمی‌شود؛ در حالی که یک دنده «به صورت جزئی جمع‌شده» می‌تواند بین دنده‌ها و سطح شیارهای مذکور تماس موثر آب‌بندی شده، ایجاد کند.

اما در شکل ترجیحی این اختراع، متوسط قطر قطعات عادی هر دو دنده‌ی حلقوی طوری تنظیم شده است که کوچک‌تر از متوسط قطر سطح شیار عضو متناظر خود باشند. این موضوع، به دلیل بزرگ‌تر بودن متوسط قطر سطوح شیارها، زمانی که دنده درون شیار قرار گرفته است، فقط یک بازگشت جزئی ایجاد خواهد کرد و مطابق با آن تماس آب‌بندی بین دنده و سطوح شیارها فراهم می‌شود. پس از نصب تیوب ایمنی قفل شونده ۲۰ در محفظه و باد کردن آن، موقعیت تیوب مذکور نسبت به محفظه به شکلی خواهد بود که در شکل ۲ نشان داده شده است.

---

[۷۴] Mean diameter of the periphery of the rib

[۷۵] Mean peripheral diameter of the surface of the side of Said groove

[۷۶] Total Retraction

[۷۷] Partial Retraction

تیوب ایمنی قفل شونده ۲۰ دارای یک شیر ۳۷ است که از میان یک قسمت باز(شکاف) در رینگ ۱۴ راهی برای ورود هوا به محفظه‌ی هوای اصلی ۲۵ یا حفره دایره‌ای تشکیل شده توسط بخش الاستیک ۲۷ و بخش غیرالاستیک ۲۸ می‌باشد. یک شیر دوم ۳۸ به همان صورتی که در پتنت درخواستی ۲،۵۷۴،۲۶۶ در تاریخ ۶ نوامبر ۱۹۵۱ ارائه شده، از میان یک قسمت باز(شکاف) دیگر در رینگ ۱۴ که دارای یک لوله انعطاف‌پذیر ۳۹ می‌باشد، گسترده شده است. عنوان این اختراع، "شیر انعطاف‌پذیر" می‌باشد که از بخش غیرالاستیک ۲۸ می‌گذرد و هوای ورودی از طریق شیر ۳۸ به محفظه دوم ۲۶ تایر یا حفره تشکیل شده بین سطح خارجی بخش غیرالاستیک ۲۸، سطوح داخلی دیواره‌های کناری و بخش رویه(آج) ۱۲ از محفظه تایر، هدایت می‌شود.

وظایف محفظه‌های هوا

پس از قرارگیری صحیح تیوب ایمنی قفل شونده ۲۰ در محفظه، محفظه بر روی رینگ قرار گرفته و تایر باد می‌شود. بهتر است ابتدا محفظه هوای اصلی ۲۵ از طریق شیر ۳۷ مربوط به آن و سپس محفظه هوای دوم از طریق شیر ۳۸ مربوط به خودش باد شود. در واقع، بر اساس ترتیب اولویت در باد شدنِ این محفظه‌ها، به آن‌ها محفظه هوای اصلی و دوم گفته می‌شود. به طور معمول، محفظه اصلی ۲۵ تا فشاری بالاتر از محفظه دوم ۲۶ باد می‌شود تا در صورت نقص محفظه دوم به دلیل پنچری یا ترکیدن، محفظه اصلی توانایی جبران کمبود باد در وسیله نقلیه که تایر بر روی آن نصب شده را داشته باشد.

اندازه محفظه‌های دوم چنان تنظیم شده است که تحت بارهای(وزن) عادی، تایر به اندازه کافی خم نمی‌شود تا همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده، سطح داخلی بخش رویه(آج) تحت تماس با سطح خارجی تیوب ایمنی قفل شونده ۲۰ قرار بگیرد. با این حال، همانطور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، در هنگامی که تایر دچار یک خمش غیرعادی شود، مانند زمانی که با یک برآمدگی تیز یا چاله در جاده مواجه می‌گردد، محفظه ممکن است به اندازه کافی خم شود تا تیوب ایمنی قفل شونده و محفظه اصلیِ روی آن به هم وصل شده و در نتیجه به محفظه دوم در تحمل چنین وزن‌ها و خمش‌های غیرعادی کمک کند. انعطاف‌پذیری محفظه اصلی در مواجهه با این بارها به راحتی و آسودگی در رانندگی اضافه می‌کند و همچنین به جلوگیری از انعطاف‌های نامتعارف و فشرده‌سازی محفظه کمک می‌کند که در غیر اینصورت، ممکن است منجر به صدمه زدن به محفظه شود.

از آنجایی که محفظه اصلی ۲۵ طراحی شده که به طور عادی و به اندازه کافی از انعطاف محفظه کم کند تا صدمه‌ای وارد نشود، محفظه دوم ۲۶ می‌تواند به فشاری کمتر از فشار مورد نیاز در یک تایر معمولی برای حمایت از همان اندازه وزن، باد شود. این امر باعث می‌شود تا محفظه راحتتر خم شده و بنابراین محکم‌تر در سطوح لغزنده عمل کند، بدون اینکه خطر خرابی محفظه در مواجهه با برآمدگی‌های تیز یا چاله‌ها وجود داشته باشد. بنابراین، تایر این اختراع مانند تایرهای معمولیِ کم باد، دارای مزایای کششی بهتری است؛ با این تفاوت که معایب مربوط به بریدگی‌های رینگ و شکستگی دیواره‌ها را ندارد.

از پاراگراف‌های قبل می‌توان دید که تایر این اختراع نسبت به هر تایر معمولی با همان اندازه، مقاومت بیشتری دارد که برخی از دلایل برجسته مقاومت آن عبارتند از:

(الف) ترتیبی که محفظه اصلی ۲۵ در صورت عدم توانایی محفظه دوم در نگه‌داری هوا، چرخ را حمایت می‌کند؛ مانند زمانی که پنچری یا ترکیدن تایر رخ می‌دهد. علاوه بر این، اگر یک میخ یا شیء مشابه، پس از سوراخ کردن محفظه، در آن قرار گیرد

به طوری که انتهای داخلی آن به بخش تقویت شده ۲۸ فشار وارد کند، چرخش چرخی که بدنه مذکور روی آن نصب شده است باعث نمی شود که انتهای میخ مذکور قسمت ۲۸ را سوراخ کند. از این رو هدف از تقویت، حمایت بخش ۲۸ است.

(ب) ترتیبی که به موجب آن محفظه تایر اختراع حاضر در معرض خمش‌های غیرعادی قرار نمی‌گیرد، به طوری که در صورت مساوی بودن سایر موارد، این تایر دوام بیشتری نسبت به تایرهای معمولی خواهد داشت.

(ج) حذف نوع معمول تیوب داخلی که احتمال ترکیدن آن بالا بوده و منجر به خسارات گسترده در محفظه تایر می‌شود. مزایای فوق که در لاستیک اختراع حاضر گنجانده شده است، تایرهایی با قابلیت کشش و اثر بالشتکی برتر، بر اساس مسافت پیموده شده بیشتر را فراهم می کند.

هر چند این اختراع تنها به شکل ترجیحی توصیف شده است، اما برای کسانی که تجربه کافی دارند، روشن است که ممکن است اقدامات مختلفی در آن انجام شود بدون اینکه از روح یا ویژگی‌های ضروری آن دور شویم و بنابراین مطلوب است که تنها محدودیت‌هایی که توسط ادعاهای الحاقی زیر وجود دارد، بر آن اعمال شود.

❊جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف تایر بدون تیوب و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

یک محفظه دارای جفتی از دندانه‌های متصل به رینگ با فاصله از هم و یک تیوب داخلی حلقوی که در هر طرف آن یک قلاب الاستیکی حلقوی هم‌مرکز با آن و برای نصب قابل باز شدن و محکم نگه داشتن آن در محفظه در موقعیتی نزدیک به دندانه‌های آن ارائه شده است. این قلاب الاستیکی شامل یک لبه حلقوی با مقطع تقریبا دایره‌ای و یک شبکه الاستیکی دایره‌ای است که در یک لبه به تیوب و در لبه دیگر به رینگ متصل شده‌است. یک جای قلاب فلزی حلقوی متصل به هر یک از دندانه‌های محفظه برای قرار دادن این قلاب‌ها محکم می‌شود. این جای قلاب (قطعه ای که قلاب در آن قرار میگیرد) به گونه‌ای تشکیل می‌شود که در انتهای باز آن محافظی با مقطع دایره‌ای ایجاد شده تا بر روی شبکه الاستیک در زمانی که بخش دنده‌ای قلاب به جای قلاب وصل می‌شود، محکم کشیده می‌شود.

حالت۲)

یک محفظه دارای یک رویه(آج) و دیواره‌های جانبی که در تماس با دندانه‌های (لبه های) با فاصله از همِ متصل به رینگ می‌باشند. یک پوشش ضدنشت سیال در داخل این محفظه قرار گرفته است. قطعه‌ی به هم پیوسته مکملی توسط محفظه و پوشش که به ترتیب به طور ارتجاعی با یکدیگر در رابطه آب‌بندی شده و محکم قرار می‌گیرند، فراهم شده است. این پوشش شامل یک قسمت دیواره‌ی انعطاف‌پذیر و غیرقابل انبساط است که بین این دندانه‌ها و در ارتباط متقابل با آن‌ها و دیواره‌ها قرار دارد و یک قسمت دیواره‌ی قابل انبساط و الاستیکی می‌باشد که بین دندانه‌ها برای تماس با یک رینگ پل میزند. قسمت دیواره‌ی غیرقابل انبساط و دیواره‌های مقابل آن یک فضای حلقوی آب‌بندی مابین آن‌ها را ایجاد می‌کنند.

حالت۳)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، که در آن یک تیوب پُرباد به دیواره‌ی پوششی نفوذ می‌کند.

حالت۴)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، جایی که یک تیوب پُرباد تقویت شده‌ی انعطاف‌پذیر از میان پوشش برای ارتباط با کانال مذکور کشیده می‌شود.

حالت۵)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، جایی که برخی از قطعات به هم پیوسته، انعطاف‌پذیر هستند.

حالت۶)

اختراع مطابق با موارد بند ۲، جایی که برخی از قطعات به هم پیوسته، انعطاف پذیر و تغییر شکل‌پذیر هستند.

حالت۷)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، جایی که قطعات به هم پیوسته ارائه شده توسط محفظه، فلزی هستند.

حالت۸)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، جایی که قطعات به هم پیوسته دارای انتهای بزرگ هستند.

حالت۹)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، جایی که قطعات به هم پیوسته دارای انتهاهایِ بزرگِ همپوشانی شده با هم، هستند.

حالت۱۰)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، که در آن قطعات به هم پیوسته مذکور دارای قسمت های انتهایی هستند که به طور قابل ملاحظه ای به دیواره‌های محفظه مذکور در مجاورت دندانه‌های متصل هستند.

حالت۱۱)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، که برخی از قطعات به هم پیوسته با دیوار انعطاف‌پذیر به صورت یکپارچه هستند.

حالت۱۲)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، که بخش دیوار غیر قابل انبساط تقویت شده است.

حالت۱۳)

اختراعی مطابق با موارد بند ۲، که پوشش ضدنشتِ سیال یک محفظه‌ی هم‌مرکز را با آنچه که بین پوشش و محفظه معرفی شده، مشخص می‌کند.

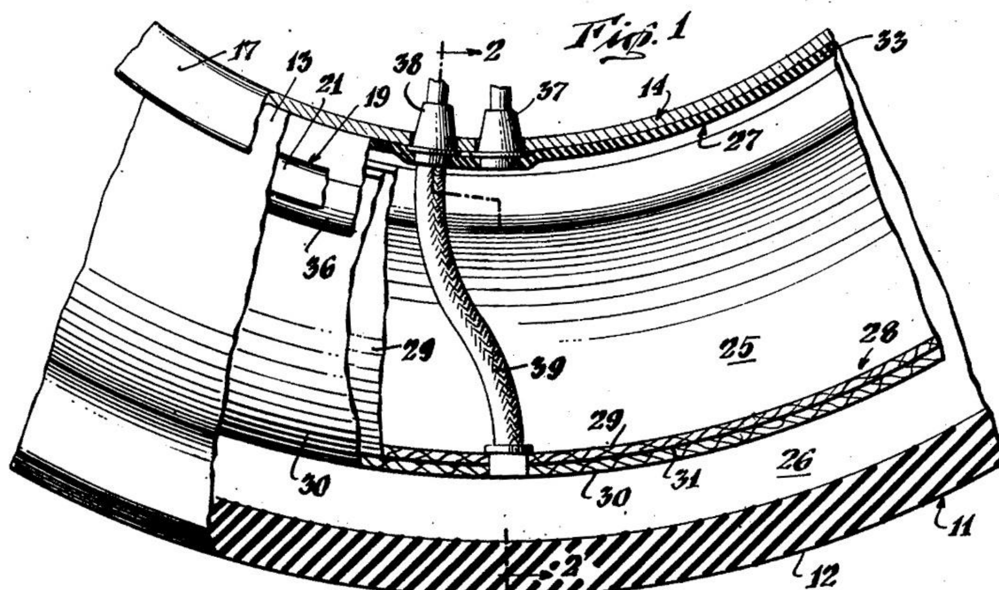
حالت۱۴)

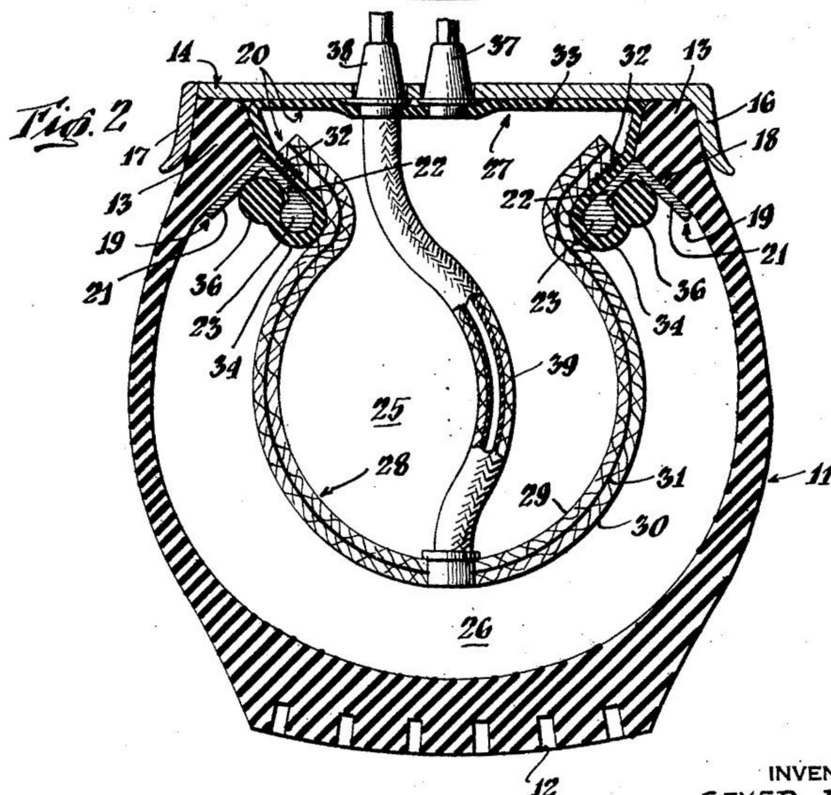
اختراعی مطابق با موارد ۲، که بخش دیوار غیر قابل انبساط و بخش دیوار قابل انبساط نزدیک دندانه‌ها به یکدیگر متصل شده‌اند.

June 8, 1954　　S. KHALIL　　2,680,463

TUBELESS TIRE

Filed March 17, 1951　　2 Sheets-Sheet 1



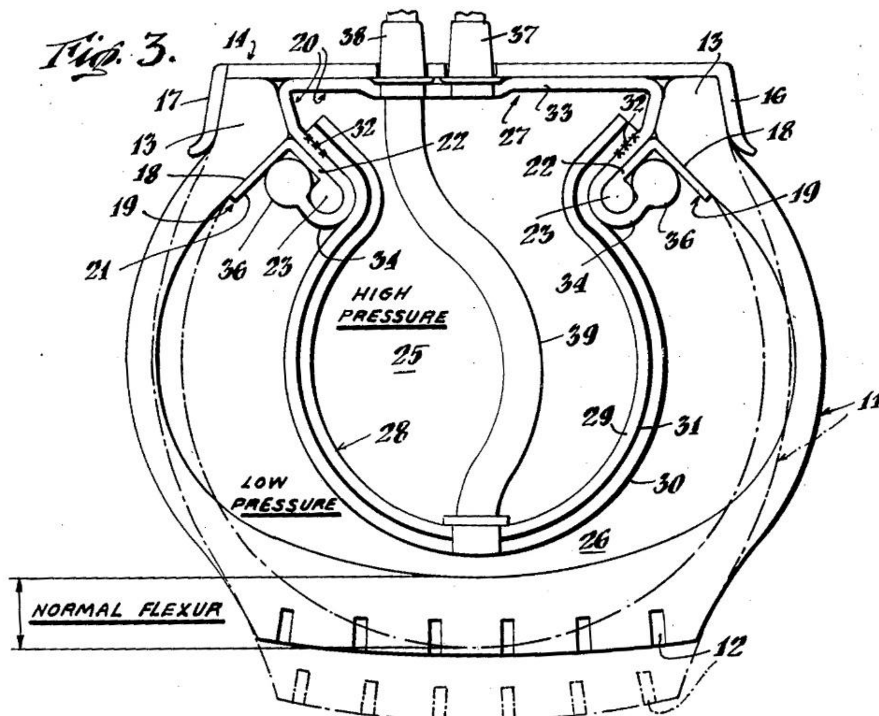


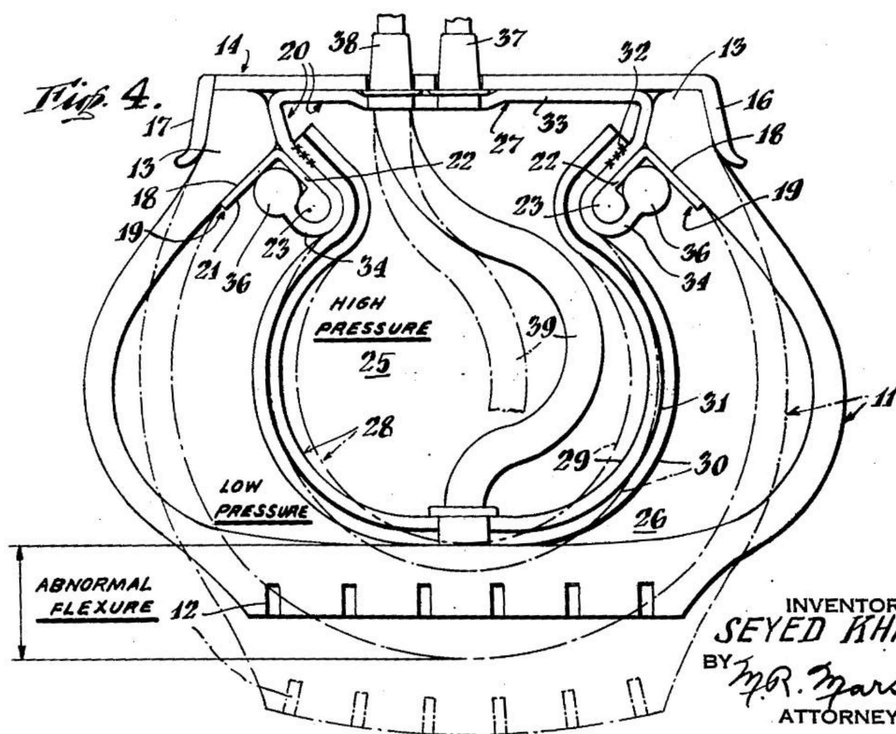
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY M. R. Marsh
ATTORNEY

June 8, 1954 S. KHALIL 2,680,463

TUBELESS TIRE

Filed March 17, 1951 2 Sheets-Sheet 2





INVENTOR
SEYED KHALIL
BY M. R. Marsh
ATTORNEY

Patented June 8, 1954 **2,680,463**

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,680,463

TUBELESS TIRE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application March 17, 1951, Serial No. 216,187

14 Claims. (Cl. 152—339)

1

This invention relates primarily to the class of pneumatic tubeless tires in which the tire casing is, as is done in motor vehicle tires of the present day, conventionally reinforced and the beads thereof are also reinforced with inexpansible material such as annular wires, and in the casing of which an inner member which is herein termed a "beads-engaging safety tube" is disposed in such a manner as not to contact the inner surface of said casing at the area where said casing flexes when the tire yields; and more particularly directed to an improved tire, the casing and the inner member of which are arranged to be more easily and accurately handled (i. e. assembled together, mounted on a rim, demounted from said rim, separated from each other, inspected, repaired, replaced, etc.) than can possibly be done with tubeless tires of prior art.

A primary object of the invention is in a tire of the type specified to provide two pairs of annular male and female hooking elements having the hooking elements of each pair carried on one side of said beads-engaging safety tube; and hooking elements of each pair carried by one of said casing beads. One element of each of said annular hooking pairs is made of elastic material while the other annular element of each of said pairs is inelastic or reinforced. The diameter of one annular element of each of said hooking pairs is shorter than that of the other annular element of said pairs. The elastic element of each of said pairs is, by external applied force thereon, temporarily deformed to provide clearance for hookingly admitting the other element of said pairs and upon releasing said applied force said elastic elements of each of said pairs retract and removably interlock with said reinforced annular hooking element of said pairs in such a manner that said beads-engaging safety tube, when in engagement with said beads of the casing, may be manually pulled out from the casing, but during mounting on a rim and thereafter said casing and said beads-engaging safety tube will retain their interlocking contact under any external force applied thereto.

By "interlocking" applicant means that said beads-engaging safety tube and said casing are secured to each other before mounting them on a rim. Again, by "interlocking" applicant means that the casing and the beads-engaging safety tube are so firmly secured together that they can be mounted on any conventional rim with the conventional mounting system and tools such as the so-called tire iron, mounting machine, etc., without the slightest displacement of the contacting edges of his beads-engaging tube from the position of the beads of the casing to which said edges are removably interlocked. However, said "interlocking" has no bearing upon the holding of applicant's tire on a rim. The holding of applicant's tire on a rim is done by the admitted air pressure in the tire in precisely the same manner as is done for holding a conventional tire (with tube or tubeless) on a rim by admitted air pressure.

2

By "removably" applicant means that the tire (the casing with its beads-engaging safety tube) may be separated and removed from the rim upon which it is mounted, by conventional demounting system and tools such as tire iron, demounting machine, etc. Again, by "removably" applicant means that after the tire has been taken off the rim the beads-engaging safety tube can be removed from the casing just by manually pulling it out therefrom. The present invention is an improvement on the structure shown in my copending applications Ser. No. 198,365, filed November 30, 1950; and Ser. No. 204,711, filed January 6, 1951, each of which is also entitled "Tubeless Tire."

Another object of the invention is to provide two non-communicable annular concentric air chambers in a single tire casing. One of said chambers is located adjacent the rim upon which the tire is mounted and the other one of said chambers is located principally between the first one of said chambers and the inner tread and side wall surfaces of the tire casing. Each chamber is independently inflated by an associated valve. The chamber next to the tread of the casing may be inflated to a lesser air pressure per square inch than a conventional tire of the same size, while the air chamber adjacent the rim in inflated to a higher air pressure than that of the chamber adjacent to said tread.

The air chamber adjacent the tread of the casing, due to its low pressure, provides superior cushioning and traction when the vehicle upon which the tires are mounted runs on a "normal" road. The chamber adjacent the rim is adapted to (A) prevent injury to the casing and absorb shocks when the vehicle runs on an "abnormal" road such as one with excessive depressions, holes, bumps, and the like; and (B) to support the vehicle when the chamber adjacent the tread of the tire of said vehicle fails for one reason or another, such as due to a blow-out or puncture. A vehicle, one wheel of which is of shorter radius than another wheel thereof, may be operated, particularly when its speed is reduced. In other

words, the blowing out of the chamber adjacent the tread of the tire will affect the speed of the vehicle, rather than the ability of said vehicle to run; that is when the chamber adjacent the tread of the tire fails the vehicle may be run with slow speed.

More specifically, an object of the present invention is to provide a tire having improved traction, greater shock absorbing ability, good lateral stability, and one which may be mounted on either a drop-center or flat rim.

Another object of the present invention is to provide a resilient wheel having improved cushioning and riding characteristics, and one of greater safety particularly in respect to the danger caused by blowouts or failure of the tire casing.

Still another object of the present invention is to provide a tire having metallic hooking grooves in the beads thereof adapted to have an improved and novel type of beads engaging safety tube hooked thereon.

The above and further objects of the invention will be more apparent in the following detailed description of the preferred embodiment thereof wherein reference is made to the accompanying drawings. In the drawings:

Fig. 1 is a fragmentary side detail view of a section of the inflated tire of the present invention with certain elements thereof broken away to more clearly show the arrangement and construction thereof, together with a section of a rim;

Fig. 2 is a sectional view taken substantially on line 2—2 of Fig. 1, showing the arrangement of the elements when the tire is inflated; and

Figs. 3 and 4 are illustrative diagrams of the tire showing normal and abnormal flexures, respectively.

Referring now to Figs. 1 and 2, the tire of the present invention includes an outer casing 11 with a tread section 12 similar in outward appearance to the conventional type tire casing. The casing 11 has a pair of spaced apart rim engaging beads 13 which may contain the usual reinforcing material such as wires (not shown) commonly found in the beads of casings. The casing 11 is shown mounted on a rim 14 of the flat or demountable type, the type commonly used for truck tires and other heavy duty service. The rim 14 has radially extending flanges 16 and 17 adapted to engage the outer sides of the beads 13 with the flange 17 being removable in a manner well known in the art to permit mounting of the tire on the rim.

As shown in the drawing, the beads 13 have inner surfaces 18 which are at an angle of approximately 45° with respect to the radius of the tire, and secured to these surfaces as, for example, by vulcanizing, are annular rings 19 of substantially V-shaped cross-section. The annular rings 19 have sections 21 and 22 at approximately 90° with respect to each other, and on the outer ends of sections 22 are beads 23 of substantially circular cross-section. Since the surfaces 18 on the inside of the tire casing beads 13 are at an angle of approximately 45° with respect to the radius of the tire and the sections 21 of the annular rings 19 are secured thereto, the sections 22 of the rings 19 will extend into the cavity of the tire at an angle of approximately 45° with respect to the axis of the tire.

The annular rings 19 are adapted to serve as hooking grooves upon which an inner unit, which is termed a beads-engaging safety tube, is hooked.

The beads-engaging safety tube is indicated in general by reference numeral 20 and will hereinafter be described in detail. These hooking grooves or rings 19 may be made of metal, such as for example, spring steel. The object of spring steel is to provide a hooking groove sufficiently strong and flexible, and at the same time to permit convenient and easy hooking of said beads-engaging safety tube thereon.

In accordance with the principles of the present invention, the toroidal cavity formed by the tire casing 11 and the rim 14 is divided into two separate airtight cavities, hereinafter termed a primary air chamber 25 and a secondary air chamber 26. The primary air chamber 25, as best shown in Fig. 2, is the cavity adjacent to the rim 14, while the secondary air chamber 26 is the cavity adjacent to inner surface of the tread of the casing. The dividing of the entire tire casing cavity is accomplished by the beads-engaging safety tube 20. The beads engaging safety tube 20 comprises an elastic annular section 27, which is of such material as the inner tubes of conventional type tires, and a non-elastic annular section 28, which may be made of rubber impregnated fabrics suitably reinforced by woven wire or other suitable material. The purpose of reinforcing the annular section 28 by wires or other suitable material is to render said section 28, at least to a great extent puncture-proof. Inasmuch as the reinforcing by wires render the annular section 28 highly non-elastic the application of wire or wires is devised to enable said annular section 28 to flex as described in the following paragraphs, under certain circumstances, with the flexing of the casing as clearly illustrated in Fig. 4. Preferably, the non-elastic section 28 of the beads engaging safety tube is composed of two layers 29 and 30 vulcanized to a thin rubber-like sheet 31 separating the two layers so as to make the non-elastic section impervious to air. The elastic annular section 27 and the non-elastic annular section 28 are secured together as by vulcanizing at the positions represented by the reference numeral 32 adjacent the edges of the non-elastic section 28, as shown in Figs. 2, 3 and 4.

The securing or vulcanizing of the two annular edges of the non-elastic section 28 to the intermediate annular sides of the elastic section 27 of the beads-engaging safety tube 20 divides the elastic section 27 into two annular independent and non-communicable elastic portions; a central portion 33, and two marginal portions 34.

The ends of the marginal portions 34 of the section 27 terminate in circular shaped ribs 36 which may be stretched to hook the same over the beads or guards 23 of the annular rings 19 to install the beads-engaging safety tube 20 in the tire casing by means of elasticity and retractibility of said marginal portions 34, in a manner similar to that described in the above-mentioned copending applications Ser. Nos. 198,365 and 204,711.

The peripheral diameter of said ribs 36 is shorter than the peripheral diameter of said guards 23 as can be seen from Figs. 2, 3 and 4; accordingly the diameter of the ribs 36 must be stretched together with the marginal portions 34 in order to pass said ribs 36 over said guards 23 for inserting said rib into the hooking groove of the ring 19. Having crossed said guards 23 said ribs 36 will, due to the elastic retraction of their stretched diameter, automatically enter into the hooking

grooves of the rings 19 and airtightly seat therein.

The normal (not expanded) mean peripheral diameter of each of the ribs may be equal, larger, or shorter than the mean peripheral diameter of the guards 23. The term "mean diameter of the periphery of the rib" as used here indicates the peripheral diameter of said rib taken from the point that the side surfaces of said rib across the circular cross-section thereof contact with the sides of said groove, while the term "mean peripheral diameter of the surface of the side of said groove" is employed to indicate the peripheral diameter of the surface of either side of said groove taken at the position or lines where said rib rests thereon.

If the mean peripheral diameter of the rib is either equal to or larger than the mean diameter of the groove but shorter than the diameter of the guards 23, the rib after being inserted in the groove will fully retract to its normal size, and there will occur what I shall term "total retraction." But if the mean peripheral diameter of said rib is shorter than the mean peripheral diameter of said surface of the groove, said rib will be prevented by the magnitude of said surface from fully retracting to its normal position. This will herein be termed "partial retraction."

Thus, a "totally" retracted rib will provide a hooking connection, but it may, and in many instances, will, not provide an airtight contact between the ribs and the surface of the grooves, whereas a "partially" retracted rib can provide an efficient airtight contact between the ribs and the surface of said grooves.

However, in the preferred form of the invention the normal means diameter of each of the two annular ribs is adapted to be shorter than the mean diameter of the surface of its cooperating groove. This, due to the larger mean peripheral diameter of the surfaces of said groove will, when the rib inserted in said groove, make a partial retraction only, and accordingly provide an airtight contact between said rib and said surfaces of said groove.

After installing the beads-engaging safety tube 20 in the casing 11 and inflating the same, the position of said beads-engaging safety tube 20 with respect to the casing will be that shown in Fig. 2.

The beads-engaging safety tube 20 has a valve 37 extending through an opening in the rim 14 whereby air may be admitted to the primary air chamber 25 or the circular cavity formed by the elastic section 27 and the non-elastic section 28. A second valve 38 extending through another opening in the rim 14 has a flexible tube 39 associated therewith in a manner similar to that described in applicant's Patent No. 2,574,266 issued on November 6, 1951, entitled: Flexible Valve which extends through the non-elastic section 28 whereby air admitted through the valve 38 is conveyed to the secondary air chamber 26 of the tire or the cavity formed by the outer surface of the non-elastic section 28 and the inner surfaces of the side walls and tread section 12 of the tire casing.

Functions of the air chambers

After the beads-engaging safety tube 20 is properly positioned in the casing, the latter is mounted on the rim and the tire inflated. Preferably, the primary air chamber 25 is inflated first through its associated valve 37 and then the secondary air chamber is inflated through its valve 38. Indeed it is upon the preferred order of their inflation that said chambers are termed primary and secondary. Normally, the primary chamber 25 is inflated to a pressure somewhat greater than that in secondary chamber 26 so that the primary chamber will support the vehicle upon which the tire is mounted in the event of the failure of the secondary chamber to hold air due to a puncture or blowout.

The sizes of the two chambers are so arranged that under normal loads the tire will not flex sufficiently to bring the inside surface of the tread section into engagement with the outer surface of the beads-engaging safety tube 20, as indicated in Fig. 3. However, when the tire is subjected to an abnormal flexure such as when it encounters a sharp bump or depression in the road, the casing may flex sufficiently to engage the beads-engaging safety tube and thereupon the primary chamber assists the secondary chamber in supporting such abnormal shock loads and flexures, as indicated in Fig. 4. The resiliency of the primary chamber in encountering these loads adds to the riding comfort and also tends to prevent the casing from being unduly flexed and pinched, which would otherwise cause damage to the casing.

Since the primary chamber 25 is adapted to normally prevent flexure of the casing sufficiently to cause damage, the secondary chamber 26 may be inflated to a pressure somewhat less than that required of a conventional tire of the same size to support a given load. This permits the casing to flex somewhat more freely and thereby give better traction particularly on slippery surfaces, without the danger of ruining the casing when encountering sharp bumps or depressions. Thus the tire of the present invention has the advantage of better traction, as is the case when conventional tires are underinflated, but not the disadvantage of subjecting the casing to rim cuts and side wall cracking.

From the preceding paragraphs it can be seen that the tire of the present invention is more durable than any conventional tire of the same size, and some of the more outstanding reasons for durability of my tire are:

(A) The arrangement whereby the primary chamber 25 supports the wheel in the event of a failure of the secondary chamber to hold air, such as when a puncture or blowout occurs. Thus the tire will not run flat and ruin the same, as is the case in the event of a blowout or puncture of the conventional type tire. Furthermore, if a nail, or similar object, is, after puncturing the casing, lodged therein so that its inner end presses against said reinforced section 28, the rotation of the wheel upon which said casing is mounted will not cause the end of said nail to pierce said section 28; hence the purpose of strongly reinforcing said section 28.

(B) The arrangement whereby the casing of the tire of the present invention is not subjected to abnormal flexures so that, other things being equal, the tire will last longer; and

(C) The elimination of the conventional type of inner tube which is likely to blow out and result in extensive damage to the tire casing.

The above advantages incorporated in the tire of the present invention provides a tire with superior traction and cushioning ability, greater safety, and one more economical to use on a mileage basis.

While the invention has been described in but the preferred form, it will be obvious to those skilled in the art that various modifications may

be made therein without departing from the spirit or essential attributes thereof, and it is desired therefore that only such limitations be placed thereon as are imposed by the appended claims.

What is claimed is:

1. In a pneumatic tire, a casing having a pair of spaced apart rim engaging beads, an annular inner tube having provided on each side thereof an annular elastic anchor concentric therewith for releasably mounting and airtightly holding the same in said casing at a position adjacent the beads thereof, said elastic anchor including an annular rib of substantially circular cross-section and an elastic circular web secured at one edge to said tube and at the other edge to said rib, an annular metallic anchorage secured to each of the beads of said casing to house said anchors, said anchorage being formed to provide at an open end thereof a guard of a circular cross-section formation upon which said elastic web is tightly stretched when said rib portion of said anchor engages said anchorage.

2. In a tubeless pneumatic tire, a casing having a tread and side walls terminating in spaced rim-engaging beads, a fluid impervious envelope received within said casing, complementary interlocking elements provided by said casing and envelope respectively resiliently engaging one another in fluid tight relationship, said envelope comprising a flexible inextensible wall portion extending between said beads in opposed spaced relationship to said tread and side walls, and an extensible resilient wall portion bridging said beads for engagement with a rim, said inextensible wall portion and opposed casing walls defining therebetween an annular fluid tight chamber.

3. The invention as set forth in claim 2 wherein an inflation tube penetrates a wall of said envelope.

4. The invention as set forth in claim 2 wherein a flexible reinforced inflation tube extends through said envelope for communication with said chamber.

5. The invention as set forth in claim 2 wherein certain of said interlocking elements are resilient.

6. The invention as set forth in claim 2 wherein certain of said interlocking elements are resilient and deformable.

7. The invention as set forth in claim 2 wherein the interlocking elements provided by said casing are metallic.

8. The invention as set forth in claim 2 wherein said interlocking elements have enlarged ends.

9. The invention as set forth in claim 2 wherein said interlocking elements have enlarged ends in overlapping relationship.

10. The invention as set forth in claim 2 wherein said interlocking elements have terminal portions disposed substantially normal to the walls of said casing adjacent said beads.

11. The invention as set forth in claim 2 wherein certain of said interlocking elements are integral with said resilient wall portion.

12. The invention as set forth in claim 2 wherein said inextensible wall portion is reinforced.

13. The invention as set forth in claim 2 wherein said fluid impervious envelope defines a chamber concentric with that defined between said envelope and casing.

14. The invention as set forth in claim 2 wherein said inextensible wall portion and extensible wall portion are united adjacent said beads.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
1,626,512	Clark	Apr. 26, 1927
1,653,054	Mack	Dec. 20, 1927
1,889,799	Clark	Dec. 6, 1932
2,150,648	Eger	Mar. 14, 1939
2,200,916	Crowley	May 14, 1940
2,224,066	Shore	Dec. 3, 1940
2,277,145	Pierce	Mar. 24, 1942
2,451,277	Crowley	Oct. 12, 1948
2,553,319	Hruska	May 15, 1951
2,554,815	Church	May 29, 1951

تایر شبه- تیوب

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۲۸ جولای ۱۹۵۰ میلادی
۶ مرداد ۱۳۲۹ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۹ نوامبر۱۹۵۴ میلادی
۱۸ آبان ۱۳۳۳ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۴۱۹ و۱۷۶
شماره ثبت: ۸۴۰ و۶۹۳ و۲

مقدمه:

اختراع حاضر به تایرهای بادی خودرو با تمرکز ویژه بر نوعی تایر به نام "تایر شبه-تیوب" می‌پردازد. این تایر شامل یک محفظه‌ی تایر با ظاهر بیرونی معمولی، دندانه‌های فاصله‌دار متصل به رینگ، و عضوی پل‌شونده یا مهروموم‌کننده (شبه تیوب) است که برای پوشاندن فاصله‌ی بین دندانه‌ها به‌صورت آب‌بندی شده طراحی شده است. این اتصال می‌تواند از طریق فشار هوا، خلأ، یا وسایل چسبنده مثل چسب و یا ترکیبی از این روش‌ها انجام شود. یکی از ویژگی‌های اصلی این اختراع، طراحی شبه تیوب با دو بخش حلقوی قابل انبساط مستقل است که توسط یک عضو تقویتی از بخش مرکزی جدا می‌شود. این شبه تیوب با همکاری با دندانه‌های محفظه تایر، در اثر فشار یا خلأ، یک درز ضد نشت و آب‌بندی شده بین سطح امتدادهای محفظه تایر و شبه تیوب ایجاد می‌کند. از اهداف دیگر این اختراع می‌توان به حذف هوا از درون شیارهای دندانه‌ها و بهبود عملکرد و نگهداری بهتر شبه تیوب در محفظه تایر اشاره کرد.

شرح اختراع:

این اختراع مرتبط با تایرهای بادی[۷۸] خودرو است، و به ویژه بر آن چه که در ادامه به آن تایر شبه تیوب[۷۹] گویند، تمرکز دارد. تایر شبه تیوب این اختراع شامل ترکیبی از چند بخش می‌باشد: یک محفظه‌ی تایر با ظاهر بیرونی معمولی، دندانه‌های فاصله‌دار متصل به رینگ و عضو پل‌شونده یا مهروموم کننده (آب بندی کننده) که بعدا به آن شبه تیوب گفته می‌شود. این عضو برای پوشاندن فاصله‌ی بین دندانه‌های (لبه های) محفظه بصورت آب‌بندی شده و اتصال به آنها مناسب است. این اتصال بوسیله‌ی فشار هوای وارد شده به تایر، یا خلاّ ایجاد شده در دندانه‌های محفظه، یا با استفاده از وسایل چسبنده مثل چسب و یا ترکیبی از وسایل اتصال دهنده، انجام می‌گیرد .این اختراع حالت بهبودیافته و در واقع ادامه‌ی اختراع قبلی مخترع با عنوان "تایر خودروی پنوماتیکی" [۸۰] می‌باشد که اطلاعات آن در جدول زیر آمده است.

جدول ۱، اطلاعات اختراع پیشینِ مرتبط با اختراع حاضر

ردیف	شماره سریال	تاریخ معرفی اختراع	شماره ثبت اختراع
۱	۱۵۹,۴۵۵	۱۳۲۹/۰۲/۱۲خورشیدی	۲,۶۸۰,۴۶۵
		۱۹۵۰/۰۵/۰۲میلادی	

این اختراع برای یکی از اهداف اصلی خود، یک شبه تیوب دارد که شامل یک قسمت مرکزی متصل به رینگ بوده که در هر دو طرف دو بخشِ قابل انبساطِ حلقویِ مستقلِ هم‌مرکز قرار دارند. شبه تیوب با این دو بخش حلقوی بوسیله‌ی دنده یا حلقه‌ای از مواد تقویت‌کننده‌ی غیرقابل انبساط، از بخش مرکزی جدا می‌شود. شبه تیوب با امتدادهای حلقوی بهبود یافته همکاری می‌کند و یا در غیر این صورت به سطوح داخلی دندانه‌ها (لبه ها) متصل می‌شود که دارای شیارهای مناسبی برای همکاری با بخش‌های خارجی شبه تیوب است که در ادامه توضیح داده خواهد شد. در نتیجه شبه تیوب تحت تأثیر خلاّ یا فشار

[۷۸] Pneumatic
[۷۹] Semi-Tubed Tire
[۸۰] Pneumatic Vehicle Tire

هوای وارد شده به تایر برای باد کردن آن، یا هر دو، یک درز ضد نشت و آب‌بندی شده بین سطح امتدادهای محفظه‌ی تایر و شبه تیوب ایجاد می‌کند.

از دیگر اهداف این اختراع می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- ارائه قطعاتی است تا در زمانی که بخش‌های قابل انبساط شبه تیوب به آن فشرده می‌شوند، هوا را از درون شیارها در امتدادهای دندانه‌ای حذف کند.

۲- ارائه‌ی یک شبه تیوب بهبود یافته یا در غیر اینصورت به رویه داخلی هر یک از دندانه‌های محفظه، یک واحد حلقوی یا یک امتداد متصل شده است. این امتدادها دارای یک شیاری بادی با سطح مقطع U شکل بر روی وجهشان می‌باشند که توسط المان شبه-رینگ دارای سوراخی، آن را به دو بخش داخلی و خارجی تقسیم می‌کند. کناره‌های هر بخش خارجی به سمت داخل و در جهت المان شبه-رینگ دارای سوراخ شیب دارند و یک حفره حلقوی را درون بخش خارجی شبه تیوب تشکیل می‌دهند که تحت تأثیر خلاَ یا فشار هوای وارد شده به تایر برای باد کردن آن، یا هر دو، یک درز ضد نشت و آب‌بندی شده بین سطح امتدادهای محفظه‌ی تایر و شبه تیوب ایجاد می‌کند.

۳- ارائه‌ی یک شیاری بادی با دو بخش داخلی و خارجی در هر یک از دندانه‌های محفظه می‌باشد که طوری چیده شده تا شبه تیوب به وسیله خلاء ایجاد شده در محفظه داخلی و/یا با هوای وارد شده به محفظه تایر پس از نصب بر روی رینگ، به داخل محفظه بیرونی منبسط یا باد شود.

۴- ارائه یک شبه تیوب با دو بخش قابل انبساط حلقوی و هم‌مرکزِ مستقل از هم می‌باشد که با دندانه‌ها در همکاری بوده و برخلاف آنها بطور پنوماتیکی مهروموم شده است. شبه تیوب دارای بخش‌های قابل انبساط بوده که توسط یک بخش داخلی جدا شده‌اند. این بخش داخلی برای اتصال به رینگی که محفظه روی آن نصب شده، سازگار است.

۵- ارائه یک شبه تیوب است که دارای حلقه‌های تقویتی حلقوی با برآمدگی‌هایی است که مناسب برای همکاری با فرورفتگی‌های موجود در دندانه‌های محفظه تایر یا امتدادهای آن می‌باشد تا در نصب و مرکزی قرار دادن و نگهداری شبه تیوب در محفظه تایر کمک کند.

۶- ارائه وسیله‌ای برای برقراری خلاَ در اقسام مختلف شیارهای پنوماتیک موجود در دندانه‌های محفظه یا امتدادهای آن است، و/یا برای اجازه دادن خروج هوا از این شیارها می‌باشد در هنگامی که شبه تیوب در آن‌ها توسط فشار هوای درون تایر باد شود.

توضیحات عمومی

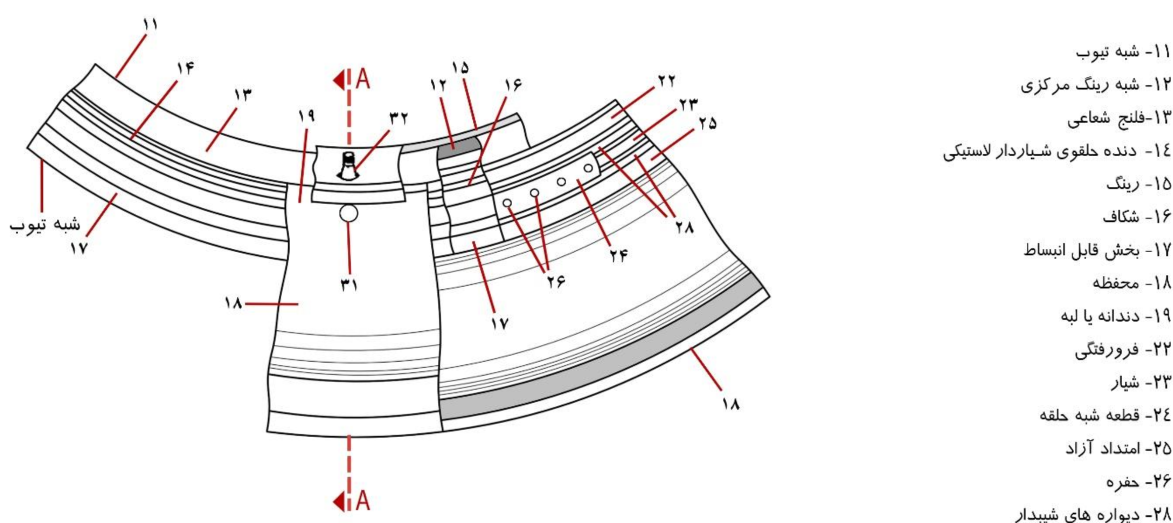
در اختراع ذکر شده در جدول ۱، یک شبه تیوب نشان داده شده است که با استفاده از خلاَ که در اتاق‌های خلاَ ایجاد شده در محفظه‌ی تایر از طریق شیرهای تولیدکننده خلاَ نگهداری می‌شود.

اختراع حاضر با اختراع پیشین (جدول ۱) تفاوت دارد به این دلیل که شبه تیوب این اختراع می‌تواند در محفظه همکار خود با یا بدون استفاده از یک پمپ خلاَ نصب شود.

مونتاژ و قراردادن درست شبه تیوب در محفظه اختراع حاضر به‌طور اساسی توسط دنده‌ها یا حلقه‌های موجود بر روی شبه تیوب و کمک فرورفتگی‌های موجود در دندانه‌های (لبه های) محفظه انجام می‌شود.

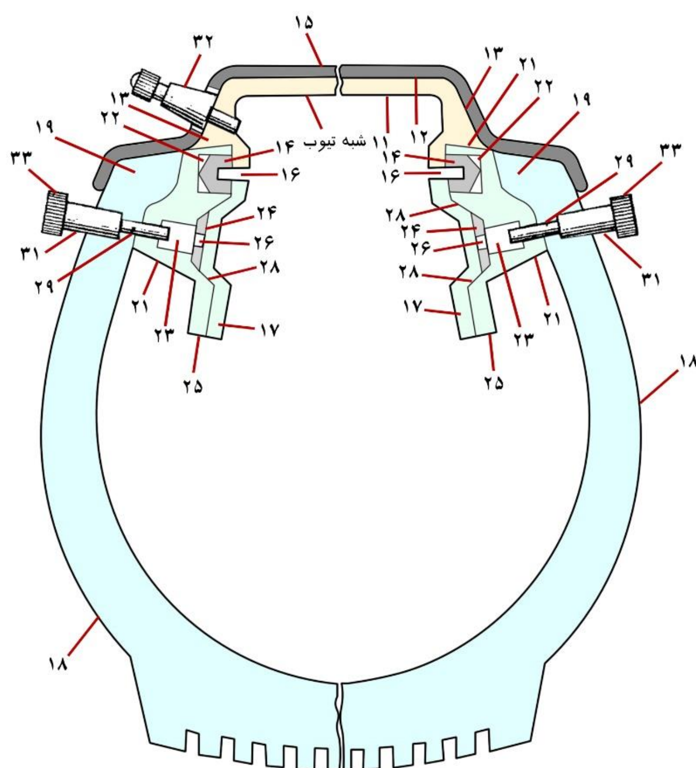
اگر در فرایند مونتاژ واحدهای اختراع حاضر، از یک پمپ خلاً استفاده شود، هوا را از شیارهای هوا مربوطه که به نوعی مشابه با محفظه‌های خلاً اختراع قبلی است، خالی می‌کند. شیارهای هوا در دندانه‌های محفظه یا امتدادهای آن نزدیک به فرورفتگی‌ها، شکل گرفته‌اند و هر کدام با یک شیر تولید کننده خلاً در دندانه‌ها ارتباط دارد.

زمانی که پمپ خلاً در دسترس نباشد، شبه تیوب باید با فشار هوای ورودی به تایر که بعد از نصب روی رینگ خود، به محفظه مهروموم شود. در این صورت، شیرهای تولید کننده خلاً برای اجازه دادن به خروج هوا از شیارهای هوا با حذف هسته‌ها از آن‌ها استفاده می‌شوند. زمانی که تایر کاملاً باد شد، درپوش شیرهای تولید کننده خلاً جابجا خواهد شد. بنابراین، شبه تیوب نه تنها با فشار هوای موجود در تایر، بلکه با یک مَکِش ایجاد شده درون شیار هوا به وسیله‌ی باد شدن شبه تیوب، هم مهروموم (آب بندی) می‌شود.



تصویر۱، نمایی از جزئیات بخشی از تایر و شبه تیوب .

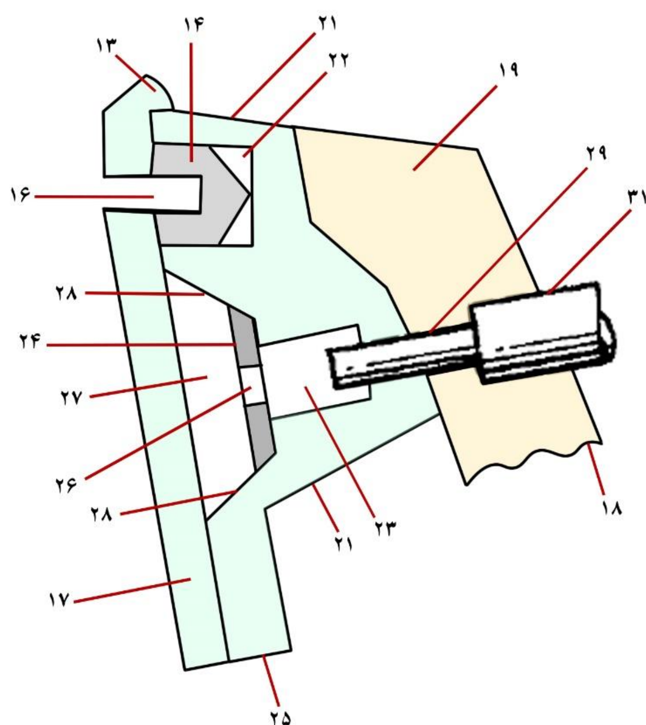
تصویر ۱، نمایی از جزئیات بخشی از تایر و شبه تیوب که طبق اصول اختراع حاضر ساخته شده را به همراه بخش‌های مختلفی از یک رینگ نصب، نشان داده است که در آن بخش‌ها و اجزا شکسته شده تا ساختار روشن‌تر نمایان شود.



۱۱- شبه تیوب
۱۲- شبه رینگ مرکزی
۱۳-فلنج شعاعی
۱٤- دنده حلقوی شیاردار لاستیکی
۱۵- رینگ
۱۶- شکاف
۱۷- بخش قابل انبساط
۱۸- محفظه
۱۹- دندانه یا لبه
۲۱ - قطعـه امتدادیافته دندانه ای
۲۲- فرورفتگی
۲۳- شیار
۲٤- قطعه شبه حلقه
۲۵- امتداد آزاد قطعه
۲۶- حفره
۲۸- دیواره های شیبدار
۲۹ - لوله
۳۱- شیر انتقال باد
۳۲- شیر انتقال باد
۳۳- کلاهک یا درپوش

تصویر۲، نمای جانبی از تایر شبه تیوب.

تصویر ۲، نمای جانبی عرضی از تایر شبه تیوب کامل است، هنگامی که تایر روی یک حلقه نصب و باد شده است.



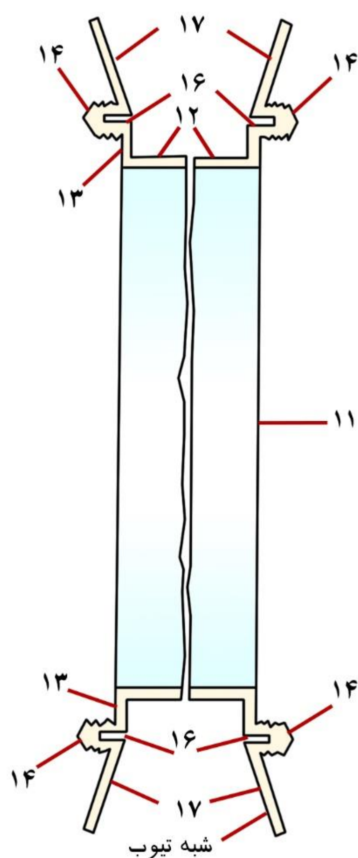
۱۳-فلنج شعاعی
۱٤- دنده حلقوی شـیاردار لاستیکی
۱۶- شکاف
۱۹- دندانه یا لبه
۲۱ - قطعـه امتدادیافته دندانه ای
۲۲- فرورفتگی
۲۳- شیار
۲٤- قطعه شبه حلقه
۲۵- امتداد آزاد قطعه
۲۶- حفره
۲۷- محفظـه هوای خارجی
۲۸- دیواره های شیبدار
۲۹ - لوله
۳۱- شیر انتقال باد

تصویر۳، نمایی از مقطعِ شبه تیوب و امتدادهای دندانه‌ی محفظه‌ی تایر.

تصویر ۳، نمایی از مقطعِ شبه تیوب و امتدادهای دندانه‌ی محفظه‌ی تایر را نشان می‌دهد، هنگامی که شبه تیوب در محفظه نصب شده و پیش از اینکه به محفظه بطور پنوماتیکی مهروموم شود ؛

شبه تیوب

شبه تیوب اختراع حاضر با شماره مرجع ۱۱ نشان داده شده و، همان‌طور که در شکل ۴ مشخص است، اصولا از مواد ورقه‌ای تشکیل شده و در این مورد و سایر مواردی که در ادامه بیان خواهد شد، متفاوت از تیوب داخلی معمولی می‌باشد که دارای تیوب هوای دایره‌ای بسته است. شبه تیوب ۱۱ از اختراع حاضر برای اهدافی که بعدا عنوان خواهند شد، تعبیه شده و دارای یک بخش شبه-رینگ مرکزی ۱۲ با فلنج‌ها شعاعی ۱۳ است. بخش‌های ۱۲ و ۱۳ شبه تیوب از همان موادی تهیه می‌شود که ممکن است مشابه با مواد استفاده شده در تیوب‌های داخلی نوع معمولی باشد. این مواد تا حدی قابل انبساط و آب‌بندی شدن است و بخش شبه-رینگ ۱۲ و یک قسمت از فلنج‌های ۱۳ با رینگ چرخ که تایر روی آن نصب شده، در تماس هستند.



۱۱- شبه تیوب
۱۲- شبه رینگ مرکزی
۱۳-فلنج شعاعی
۱٤- دنده حلقوی شیاردار لاستیکی
۱۶- شکاف
۱۷- بخش قابل انبساط

تصویر۴، نمایی از مقطع شبه تیوب

انتهای فلنج‌های ۱۳ شبه تیوب و در هر طرف آن یک دنده یا حلقه حلقوی۱۴ با روشی مثل جوش دادن، محدود شده است. حلقه‌های ۱۴ از جنس لاستیک یا مواد مشابه لاستیک هستند و سطح کناری آنها شیارهای کوچکی دارند که برای مقاصدی که در ادامه بیان خواهد شد، طراحی شده‌اند. دنده‌های ۱۴ دارای باز شدگی‌ها یا شکاف‌های ۱۶ هستند که درون آن و از دیواره‌ی داخلی شبه تیوب تا لبه‌های بیرونی دنده‌ها شکل گرفته‌اند به بخش‌های بیرونی قابل انبساط ۱۷ از شبه تیوب با روشی مثل

جوش دادن، متصل شده اند. بخش های ۱۷ از مواد قابل انبساط هستند و در وضعیت طبیعیِ شبه تیوب، این بخش ها به طور معمول به سمت بیرون کشیده شده و از یکدیگر دور می‌شوند، همانطور که در شکل ۴ نشان داده شده است.

بخش‌های ۱۷ در حالیکه که قابل انبساط و کمی انعطاف پذیر هستند، موقعیت گشودگی خود را هنگامی که تحت تأثیر نیروهای دیگری قرار نگرفته باشند، حفظ می‌کنند. بنابراین، از توضیحات پیشین مشخص است که شبه تیوب شامل سه بخش حلقوی از جنس مواد ورقه ای است، یک بخش داخلی مرکزی و دو بخش خارجی کنار هم. در شکل ترجیحی اختراع حاضر، بخش داخلی شبه تیوب به صورتی طراحی شده است که در مقایسه با بخش های خارجی آن، مقاومت بیشتری در برابر ساییدگی مکانیکی، سابیدگی و غیره داشته باشد. نحوه نصب شبه تیوب در محفظه‌ی تایر و نحوه عملکرد قطعات مختلف آن برای پل کردن و مهر نمودن موثر شکاف بین دندانه‌های محفظه‌ی تایر، در ادامه توضیح داده خواهد شد.

محفظه‌ی تایر

محفظه‌ی تایر موجود در این اختراع به طور کلی با شماره مرجع ۱۸ مشخص شده است و دارای یک ظاهر بیرونی عمومی مانند محفظه‌ی تایرهای امروزی است. دندانه‌های (لبه های) ۱۹ محفظه تایر همچنین ممکن است به روش سنتی ساخته شده باشند، و با توجه به اختراع مذکور ، یک جفت امتداد دندانه‌ای با شماره مرجع ۲۱ با روشی مثل جوش دادن کردن به سطوح داخلی مخالف این دندانه‌ها محدود شده‌اند. امتداد دندانه‌ای اگر لازم باشد می‌تواند هنگام ساخت محفظه یا همانطور که نشان داده شده پس از آن و توسط بخش‌های جداگانه که به آن جوش داده می‌شوند، تشکیل شوند.

همانطور که بهترین‌حالت اختراع در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده، امتداد دندانه‌ای ۲۱ نزدیک به انتهای بالایی آن یک فرورفتگی ۲۲ تا حدودی شبیه به دنده‌ها یا حلقه‌های ۱۴ روی شبه تیوب است، که برای دریافت آن هنگامی که شبه تیوب در محفظه تایر قرار داده شود، آماده شده است. امتداد دندانه‌ای ۲۱ همچنین دارای یک شیار U شکل دایره‌ای ۲۳ درون آن است که چیزی را تشکیل می‌دهد که در ادامه به آن محفظه هوای داخلی گفته می‌شود. روی وجه شیار ۲۳ یک المان شبه-حلقه ۲۴ قرار دارد. المان ۲۴ دارای یک سری حفره های۲۶ می‌باشد و بر روی شانه‌ها در انتهای شیار ۲۳ قرار دارد، و از این رو محفظه هوای داخلی ۲۳ را از محفظه هوای خارجی ۲۷ جدا می‌کند. محفظه هوای خارجی ۲۷ توسط یک سطح از بخش قابل انبساط ۱۷ شبه تیوب، سطح بیرونی المان شبه-حلقه ۲۴، و دیواره‌های شیب‌دار ۲۸ از امتداد دندانه‌ای ۲۱ شکل گرفته است.

هر محفظه هوای داخلی ۲۳ دارای یک لوله ۲۹ مرتبط با خود است که با شیرهایی که به طور کلی با عدد مرجع ۳۱ نشان داده شده‌اند، ارتباط برقرار می‌کند. شیرهای ۳۱ از نظر ساختاری مشابه شیرهای خلاء هستند که به طور کامل در درخواست ثبت اختراع مذکور در جدول ۱ نشان داده شده‌اند و دارای هسته‌های شیر می‌باشند که اجازه می‌دهند در محفظه‌های هوای ۲۳ در صورتی که یک پمپ خلاء به شیرهای ۳۱ اعمال شود، خلاء ایجاد گردد.

مونتاژ شبه تیوب و محفظه‌ی تایر

وقتی که شبه‌تیوب قرار است مونتاژ شود، ابتدا با یک مایع مناسب مانند آب صابونی مرطوب می‌شود تا شبه تیوب بتواند تماس مؤثرتری با امتدادهای دندانه۲۱ برقرار کند. سپس شبه‌تیوب به طور سُست در محفظه تایر قرار می‌گیرد و دنده‌ها یا حلقه‌های فشرده‌شونده ۱۴ آن به صورت دستی به فرورفتگی‌های ۲۲ از امتدادهای دندانه مربوط به هر دو دندانه‌ی تایر فشرده می‌شوند و به دلیل فرورفتگی‌ها یا شیارهای روی سطوح دنده‌های ۱۴ که به کناره‌های فرورفتگی‌های U شکل ۲۲ متصل می‌شوند، شبه‌تیوب در جای خود نگه داشته می‌شود و وقتی که تایر به صورت صاف افتاده و واحد روی رینگ ۱۵ نصب می‌شود،

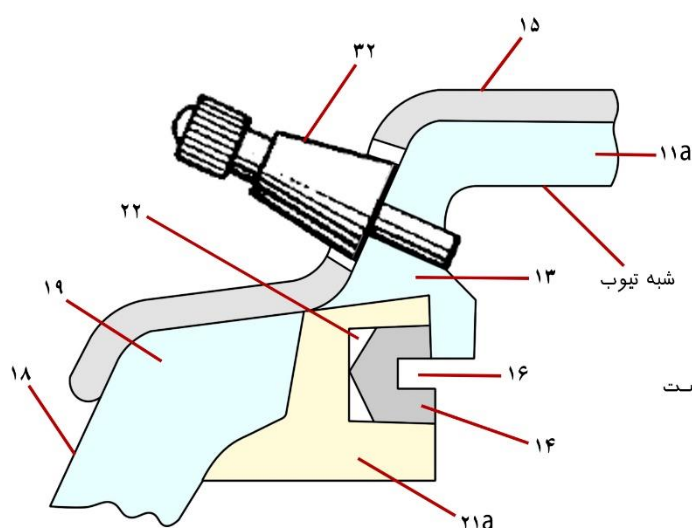
یک طرف شبه‌تیوب از امتداد دندانه جدا نمی‌شود. به دلیل تمایل بخش‌های قابل انبساط ۱۷ شبه‌تیوب به باز شدن به سمت بیرون به طور طبیعی، بخش‌های خارجی این قسمت‌ها ۱۷ به طور نزدیک با انتهای آزاد ۲۵ از امتدادهای ۲۱ درگیر می‌شوند، همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است. بنابراین، یک مهر و موم (آب بندی) نسبتاً محکم بین بخش‌های قابل انبساط ۱۷ و انتهای ۲۵ از امتدادهای لبه ایجاد می‌شود که از فرار اولیه هوا از تایر جلوگیری می‌کند، که هوا می‌تواند بعداً از طریق یک شیر که به طور کلی با عدد مرجع ۳۲ نشان داده شده است، وارد تایر شود.

اگر یک پمپ خلاء هنگام مونتاژ تایر و شبه‌تیوب در دسترس باشد، به طور معمول قبل از ورود هوا از طریق شیر ۳۲ به شیر ۳۱ متصل می‌شود تا خلاء به ترتیب در محفظه‌های هوای داخلی و خارجی ۲۳ و ۲۷ ایجاد شود. به دلیل قابلیت انبساط، قسمت ۲۷ شبه‌تیوب به محفظه هوای خارجی ۲۷ انبساط یافته و به عنصر شبه-رینگ ۲۴ فشار می‌آورد، و تا زمانی که خلاء در محفظه هوای داخلی حفظ شود، شبه‌تیوب به این عنصر در حالت چسبیده باقی می‌ماند.

اگر پمپ خلاء در دسترس نباشد، تایر روی رینگ نصب می‌شود و هسته‌های شیرهای ۳۱ معمولاً قبل از ورود هوا از طریق شیر ۳۲ برداشته می‌شوند، و در این حالت، در هنگام افزایش فشار هوا در محفظه تایر و شبه‌تیوب، هیچ فشار پشتی در آن محفظه ایجاد نخواهد شد. فشار هوا، بخش‌های قابل انبساط ۱۷ شبه‌تیوب را به محفظه‌های هوای خارجی ۲۷ به موقعیتی مانند آنچه در شکل ۲ نشان داده شده، انبساط می‌دهد. تعویض بعدی هسته‌های شیرهای ۳۱ و/یا نصب کلاهک‌های ۳۳ است که باعث می‌شود تا امتدادهای شبه‌تیوب ۱۷ توسط خلاء جزئی ایجاد شده در محفظه‌های ۲۳ نگه داشته شوند، زیرا بخش‌های خمیده قبلی ۱۷ تمایل به صاف شدن دارند حتی اگر فشار هوای درون تایر به فشار جو کاهش یابد.

بنابراین، مطابق با اصول این اختراع، ترتیبی برای مهر و موم کردن (آب بندی) یک شبه‌تیوب به دندانه‌ها یا امتدادهای دندانه‌ی یک محفظه تایر با یا بدون خلاء فراهم شده است، و شبه‌تیوب توسط فشار هوای درون تایر و همچنین مکشی که در محفظه‌های هوا ایجاد می‌شود، در جای خود نگه داشته می‌شود.

حالت بهبودیافته



۱۱a- شبه تیوب جدید
۱۳- فلنج شعاعی
۱٤- دنده حلقوی شیاردار لاستیکی
۱۵- رینگ
۱۶- شکاف
۱۸- محفظه
۱۹- دندانـه یا لبه محفظه
۲۱a- همان امتداد ۲۱ که در اینجا تغییر کرده و کوتاهتر شـده اسـت
۲۲- فرورفتگی
۳۲- شیر انتقال باد

تصویر۵، نمایی جزئی از مقطع اصلاحات اختراع

در حالت بهبودیافته اختراع همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده است، قطعات مشابه با اعداد مرجع مشابه نشان داده شده‌اند و قطعات تغییر یافته با افزودن حرف a مشخص شده‌اند. در شکل ۵، محفظه ۱۸ به دندانه ۱۹ خود یک امتداد ۲۱a متصل دارد که کمی کوچکتر از امتداد ۲۱ در شکل‌های ۲ و ۳ است. امتداد ۲۱a دارای یک فرورفتگی۲۲ در سطح باز و نمایانش است که برای گرفتن دنده یا حلقه ۱۴ مناسب است که به امتداد شعاعی ۱۳ از شبه‌تیوب ۱۱a متصل می‌باشد. شبه‌تیوب و محفظه با فشردن دستی دنده‌های ۱۴ درون فرورفتگی‌ها مونتاژ می‌شوند و پس از نصب روی یک رینگ ۱۵ هوا از طریق شیر ۳۲ وارد می‌شود. وقتی هوا وارد تایر می‌شود، فشار ایجاد شده در شیار ۱۶ از دنده ۱۴ باعث انبساط آن و محکم شدن هوابندی(اب‌بندی) در شیار می‌شود، بنابراین شکاف بین دندانه‌های ۱۹ به صورت هوابندی مهر و موم می‌شود.

در حالی که این اختراع تنها در یک حالت و یک تغییر آن نشان و توصیف شده است، واضح است که تغییرات دیگری نیز می‌توان در آن ایجاد کرد بدون اینکه از روح یا ویژگی‌های اساسی آن دور شد، مانند مهر و موم کردن یک شبه‌تیوب به دندانه‌های یک محفظه با چسباندن آن. بنابراین تمایل داریم که تنها محدودیت‌هایی که به اختراع اعمال می‌شود، محدودیت‌هایی باشد که به طور مشخص در چارچوب ادعاهای پیوست شده، قرار داشته باشد.

❋جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف تایر شبه تیوب و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک محفظه که دارای دندانه‌های بزرگ و جدا از هم است، یک جفت شیارهای در سطوح داخلی بخش بزرگ‌شده هر یک از این دندانه‌ها هستند، این شیارها حلقوی و هم‌مرکز بوده که در راستای شعاع از هم فاصله داشته و دارای سطح باز درراستای محور می‌باشد. یک شبه‌تیوب که دارای بخشی است که سطح باز یک شیار در هر دندانه و بخشی که شکاف بین این لبه‌ها را می‌پوشاند. شیر برای باد کردن تایر موجود است. دنده‌های حلقوی هم‌مرکز در هر طرف این شبه‌تیوب بین بخش‌هایی که این شیارها و بخشی که شکاف بین دندانه‌های محفظه را می‌پوشانند، همان دندانه‌هایی که با شیارهای دیگری درگیر شده و توسط فشار هوا وقتی که این تایر باد شده در جای خود نگه داشته می‌شوند. وسایلی برای اعمال فشار سیالی کمتر از فشار هوای مذکور به شیارهای پوشیده شده.

حالت۲)

یک محفظه که دارای دندانه‌های بزرگ‌شده و جدا از هم است. یک مجموعه اول و یک مجموعه دوم از شیارهای حلقوی هم‌مرکز با سطح باز در سطوح مخالف بخش بزرگ‌شده این دندانه‌ها وجود دارد. یک شبه‌تیوب که دارای بخشی است که سطوح باز یک مجموعه از این شیارها را می‌پوشاند و بخشی که شکاف بین این لبه‌ها را پل می‌کند. وسایلی برای اعمال فشار پایین تعیین شده به مجموعه آخر از شیارهای پوشیده شده مذکور و وسایل شیری برای باد کردن تایر به فشاری بالاتر از فشار اول موجود است. دنده‌های حلقوی هم‌مرکز در هر طرف این شبه‌تیوب بین بخش‌هایی که این شیارها را می‌پوشانند و بخشی که شکاف بین دندانه‌های محفظه را پل می‌کند، با مجموعه دیگر از این شیارها درگیر شده و این درگیری و اتصال توسط فشار لازم برای باد کردن، نگه داشته می‌شود. این دنده‌ها شبه‌تیوب را به سه بخش هم‌مرکز و مستقلِ قابل انبساط تقسیم می‌کنند: یک بخش مرکزی و دو بخش خارجی.

حالت۳)

یک شبه‌تیوب از مواد ورقه‌ای که دارای دو بخش آب‌بندی(هوابندی) در لبه‌های آن است. یک محفظه که دارای دو دندانه جدا از هم برای اتصال با رینگ است. هر یک از این دندانه‌ها دارای یک امتداد داخلی برجسته در سطح داخلی خود دارند. یک شیار در هر یک از این امتدادها برای همکاری با بخش‌های آب‌بندی شبه‌تیوب وجود دارد. هر یک از این شیارها به حداقل دو محفظه متصل تقسیم شده است. یکی از این محفظه‌ها بخشی از یک قسمت آب‌بندی شبه‌تیوب را در خود جای داده و محفظه دیگر منبع خلا را برای کنترل جای‌گیری شبه‌تیوب در محفظه اول فراهم می‌کند.

حالت۴)

یک شبه‌تیوب که دارای دو لبه آب‌بندی (هوابندی) خارجی است. . یک محفظه که دارای دو دندانه جدا از هم برای اتصال با رینگ است. یک شیار در سطوح داخلی مخالف هر یک از این دندانه‌ها که لبه‌های شبه‌تیوب را نگه می‌دارد. این شیارها در عمق خود دارای یک مقطع U شکل هستند و در انتهای خارجی خود دارای سطوح شیب‌دار داخلی با شانه‌هایی در تقاطع این سطوح شیب‌دار و بخش U شکل می‌باشند. یک المان شبه-رینگ حفره دار که برای قرارگیری روی این شانه‌ها و تقسیم هر یک از این شیارها به محفظه‌های داخلی و خارجی تعبیه شده است. این محفظه‌های خارجی لبه‌های آب‌بندی خارجی شبه‌تیوب را وقتی که با فشار هوا وارد تایر می‌شوند، به طور هوابندی در خود جای می‌دهند.

حالت۵)

یک محفظه که دارای دندانه‌های جدا از هم برای اتصال با رینگ است. شیارهای باز در سطوح داخلی مخالف این دندانه‌ها شکل گرفته‌اند و شیرهای تخلیه هوا برای این شیارها وجود دارند. یک شبه‌تیوب چند بخشی که شامل دو بخش آب‌بندی حلقوی هم‌مرکز خارجی بوده که توسط یک بخش حلقوی مرکزی جدا شده‌اند. بخش‌های خارجی این شبه‌تیوب دارای بخش‌های عمده‌ای هستند که مسطح بوده و با سطوح باز این شیارها را همپوشانی دارند و بخش مرکزی شکاف بین این دندانه‌ها را می‌پوشاند تا با رینگ که تایر روی آن نصب شده تماس پیدا کرده و تطابق یابد. شیر برای ارتباط با داخل تایر برای ورود هوا به آن جهت انبساط بخش‌های خارجی و مرکزی شبه‌تیوب به ترتیب برای تماس نزدیک با سطوح باز این شیارها و رینگ قرار دارد. هر یک از این بخش‌ها به صورت مستقل قابل انبساط است.

حالت۶)

یک محفظه و یک شبه‌تیوب حلقوی از مواد ورقه‌ای که دارای دو بخش جانبی انعطاف‌پذیر حلقوی است. یک دنده محوری حلقوی با سطوح جانبی تقریباً موازی روی هر یک از این بخش‌های جانبی قرار دارد. هر یک از این سطوح در یک صفحه حلقوی قرار دارند که در محدوده این محفظه قرار گرفته‌اند. این محفظه شامل دو دندانه جدا از هم برای اتصال با رینگ، و یک فرورفتگیِ محوری تشکیل شده در هر یک از این دندانه‌ها برای دریافت و نگه داشتن سطوح جانبی این دنده‌ها از طریق تماس اصطکاکی است؛ که بدین وسیله امکان می‌دهد شبه‌تیوب به طور مرکزی در این محفظه قرار گیرد و نگه داشته شود.

حالت۷)

یک محفظه که دارای دندانه‌های متصل به رینگ جدا از هم با برجستگی‌هایی است که به بخش لوله‌ای تایر امتداد می‌یابند. شیارهای حلقوی در برجستگی‌های این دندانه‌ها تشکیل شده‌اند. یک شبه‌تیوب قابل انبساط از مواد ورقه‌ای که دارای بخش‌های حلقوی خارجی است که با این شیارها را همپوشانی دارند و یک بخش داخلی برای پوشاندن فضای بین این دندانه‌ها می‌باشد.

حلقه‌های غیرقابل انبساط در لبه‌های مجاور بخش‌های شبه‌تیوب قرار دارند که بخش‌های خارجی قابل انبساط شبه‌تیوب را از بخش داخلی قابل انبساط آن جدا کرده و به آنها اجازه می‌دهند تا به صورت مستقل هنگام باد شدن تایر، منبسط شوند.

حالت۸)

یک رینگ و یک شبه‌تیوب از مواد ورقه‌ای شامل یک بخش حلقوی داخلی و یک جفت بخش حلقوی خارجی وجود دارند. یک جفت دنده‌های حلقوی بین بخش‌های مجاور شبه‌تیوب قرار دارند. یک محفظه همکار که دارای لبه‌های متصل به رینگ بزرگ شده و جدا از هم است. شیارهای نصب و شیارهای با سطح باز در این دندانه‌ها تشکیل شده‌اند. شیارهای اول دنده‌ها را در خود جای می‌دهند و شبه‌تیوب را برخلاف محفظه نگه می‌دارند تا دهانه بین دندانه‌های محفظه را ببندند. یک شیر هوا روی این شبه‌تیوب هوا را به تایر وارد می‌کند. این هوا باعث می‌شود که بخش داخلی شبه‌تیوب به طور محکم با بخش رینگ بین لبه‌های محفظه تماس پیدا کرده و برخلاف آن فشار بیاورد؛ و همچنین باعث می‌شود که بخش‌های خارجی شبه‌تیوب به داخل شیارهای با سطح باز برآمده شده و بنابراین امکان می‌دهد که بخش‌های خارجی به طور نزدیک در برابر حداقل بخشی از شیارهای با سطح باز مهر و موم شوند.

حالت۹)

یک رینگ و یک شبه تیوب از جنس مواد ورقه‌ای شامل بخش داخلی حلقوی و یک جفت بخش حلقوی بیرونی می‌باشد. یک جفت دنده نصب حلقوی بین بخش‌های مجاور این نیم تیوب قرار دارند. یک محفظه که شامل دندانه‌های متصل به رینگ جدا از هم و بزرگ شده، است. شیارهای نصب و شیارهای با سطح باز در این دندانه‌ها تشکیل شده‌اند. شیارهای اول دنده‌ها را در خود جای می‌دهند و شبه‌تیوب را برخلاف محفظه نگه می‌دارند تا دهانه بین دندانه‌های محفظه را ببندند. یک شیر هوا روی این شبه‌تیوب هوا را به تایر وارد می‌کند. این هوا باعث می‌شود که بخش داخلی شبه‌تیوب به طور محکم با بخش رینگ بین لبه‌های محفظه تماس پیدا کرده و در جهت مخالف آن فشار بیاورد؛ و همچنین باعث می‌شود که بخش‌های خارجی شبه‌تیوب به داخل شیارهای با سطح باز برآمده شده و بنابراین امکان می‌دهد که بخش‌های خارجی به طور نزدیک در برابر حداقل بخشی از شیارهای با سطح باز مهر و موم شوند. شیرهای هوا بر روی این محفظه با شیارهای با سطح باز مرتبط هستند. وسایلی شامل این شیرها که اجازه می‌دهند تا هوا از شیارهای با سطح باز خارج شود، در حالی که هوا از طریق شیر تزریق هوا به داخل تایر تزریق می‌شود.

حالت۱۰)

یک رینگ و یک شبه تیوب از جنس مواد ورقه‌ای شامل بخش داخلی حلقوی و یک جفت بخش حلقوی بیرونی که به یکدیگر متصل شده‌اند تا یک ساختار یکپارچه را تشکیل دهند. یک جفت دنده‌ی حلقوی بین بخش‌های مجاور این شبه تیوب و به طور یکپارچه شکل‌گرفته شده است. یک محفظه که شامل دندانه‌های متصل به رینگِ جدا از هم و بزرگ شده وجود دارد. شیارهای اول دنده‌ها را در خود جای می‌دهند و شبه‌تیوب را برخلاف محفظه نگه می‌دارند تا دهانه بین دندانه‌های محفظه را ببندند. یک شیر هوا روی این شبه‌تیوب هوا را به تایر وارد می‌کند. این هوا باعث می‌شود که بخش داخلی شبه‌تیوب به طور محکم با بخش رینگ بین لبه‌های محفظه تماس پیدا کرده و برخلاف آن فشار بیاورد؛ و همچنین باعث می‌شود که بخش‌های خارجی شبه‌تیوب به داخل شیارهای با سطح باز برآمده شده و بنابراین امکان می‌دهد که بخش‌های خارجی به طور نزدیک در برابر حداقل بخشی از شیارهای با سطح باز مهر و موم (هوابندی و آب بندی) شوند. شیرهای خروجی هوا بر روی این محفظه

قرار دارند که برای خروج هوا از شیارهای با سطح باز به وسیله یک پمپ استفاده می‌شوند؛ به طوری که برآمدگی را به داخل شیارهای دارای سطح باز و بوسیله‌ی خلاً ایجاد شده در آنها، انتقال می‌دهد.

حالت۱۱)

یک محفظه که شامل دندانه‌های متصل به رینگِ جدا از هم وجود دارد. یک شبه تیوب قابل انبساط شامل دو بخش جانبی حلقوی و یک بخش مرکزی حلقوی که هر بخش جانبی به بخش مرکزی در لبه‌های آن متصل است. یک دنده گرد در هر یک از لبه‌های متصل این بخش‌های شبه تیوب وجود دارد. هر یک از این دنده‌ها و شیارهای حلقوی با سطح مقطع نسبتاً مستطیلی شکل در دندانه‌های محفظه شکل گرفته‌اند که با این دنده‌های دایره‌ای همکاری می‌کنند و شبه تیوب را در حین و پس از نصب تایر بر روی رینگ تایر، در مرکز قرار نگه می‌دارد. این دنده‌ها دارای برآمدگی‌های موازی حلقوی هستند که بر روی آنها و برای تماس اصکاکی با دیواره‌های شیارها شکل گرفته‌اند.

حالت۱۲)

یک محفظه که شامل دندانه‌های متصل به رینگِ جدا از هم وجود دارد که هر یک دارای یک بخش باز شده‌ی محوری هستند. یک شبه تیوب برای پوشاندن بخشی از محفظه و فضای بین دندانه‌های آنها وجود دارد. یک دنده خالی که از از شبه تیوب به طور محوری به یکی از باز شدگی‌های محوری وارد می‌شود تا قبل از ورود هوا در آن، شبه تیوب را در مقابل آن بخش از محفظه نگه دارد.

حالت۱۳)

یک محفظه که شامل یک جفت دندانه‌های متصل به رینگِ جدا از هم می‌باشد. این دندانه‌ها دارای شیارهای محوری حلقوی هستند که بر روی سطوح داخلی آنها شکل گرفته‌اند. یک شبه تیوب حلقوی از جنس مواد ورقه‌ای برای فضای بین این دندانه‌ها وجود دارد. این شبه تیوب دارای سطوح لبه‌ای است که هر کدام یک دنده قابل انبساطِ خالی حلقوی دارد که به طور محوری و به سمت بیرون است تا در این شیارها با قسمت خالی آن روبروی قسمت داخلی محفظه قرار گیرند. یک شیر در این شبه تیوب برای ورود هوا به این تایر وجود دارد، به طوری که هوا وارد تایر و دنده‌های خالی می‌شود؛ و دنده‌ها را به داخل شیارها کشانده و شبه تیوب را بصورت آب‌بندی شده به این شیارها و به باز شدگی بین دنده‌های محفظه‌ی تایر می‌چسباند.

حالت۱۴)

یک محفظه که شامل یک جفت دندانه‌های متصل به رینگِ جدا از هم می‌باشد. این دندانه‌ها دارای فرورفتگی‌های حلقوی شکل گرفته بر روی صفحات داخلی مخالفشان هستند. یک شبه تیوب حلقوی از جنس مواد ورقه‌ای که فضای بین این دنده‌ها را می‌پوشاند. این شبه تیوب دارای یک دنده حلقوی در نزدیکی هر یک از سطوح لبه‌اش است که برای قرارگیری در این فرورفتگی‌ها طراحی شده است. این دنده‌ها هرکدام دارای یک باز شدگی حلقوی در صفحه داخلی شبه تیوب هستند. یک شیر هوا برای ورود هوا به این تایر وجود دارد، به طوری که هوا وارد باز شدگی‌ها در این دنده‌ها می‌شود تا آنها را در این فرورفتگی‌ها انبساط داده و باعث می‌شود که این شبه تیوب به طور آب‌بندی شده بازشدگی بین دنده‌های محفظه‌ی تایر را محکم می‌بندد.

حالت۱۵)

یک شبه تیوب قابل انبساط حلقوی دارای سطح مقطع U شکل بوده و حداقل دو دنده قابل انبساط حلقوی با که با فاصله از یکدیگر قرار دارند و دارای سطح مقطع U شکل با یک پایه می‌باشد که از هر یک از این لبه‌ها که بصورت زاویه‌ای به یکی از پایه‌های شبه تیوب متصل شده‌اند. یک محفظه که شامل یک جفت دندانه‌های متصل به رینگِ جدا از هم می‌باشد. حداقل یک شیار حلقوی با سطح مقطع U شکل در هر یک از این دندانه‌ها وجود دارد که با یکدیگر در تراز قرار دارند. سمت باز این شیارها به هم متصل شده‌اند. این شیارها طراحی شده‌اند تا این دنده‌ها را نگه‌دارند و در خود جای دهند؛ و وسیله‌های شیر برای پرکردن این تایر وجود دارد.

حالت۱۶)

یک شبه تیوب قابل انبساط حلقوی با سطح مقطع U شکل و حداقل دو دنده قابل انبساط حلقوی با سطح مقطع U شکل که یک پایه از هر یک از این دنده‌ها بصورت زاویه‌ای به یکی از پایه‌های شبه تیوب متصل شده‌اند و به صورت محوری روی آن کشیده شده است. . یک محفظه که شامل دندانه‌های متصل به رینگِ جدا از هم می‌باشد. حداقل یک شیار حلقوی با سطح مقطع U شکل در هر یک از این دندانه‌ها قرار دارند. سمت باز هر یک از این شیارها روبروی یکدیگر قرار دارند. این شیارها جهت دریافت و نگه داشتن این دنده‌ها طراحی شده‌اند. وسایل شیر برای پرکردن(باد کردن) این تایر وجود دارد، به طوری که فشار ناشی از هوای وارد شده به این تایر این دنده‌ها را به طور هوابندی بر خلاف دیواره‌های شیارها می‌کشاند.

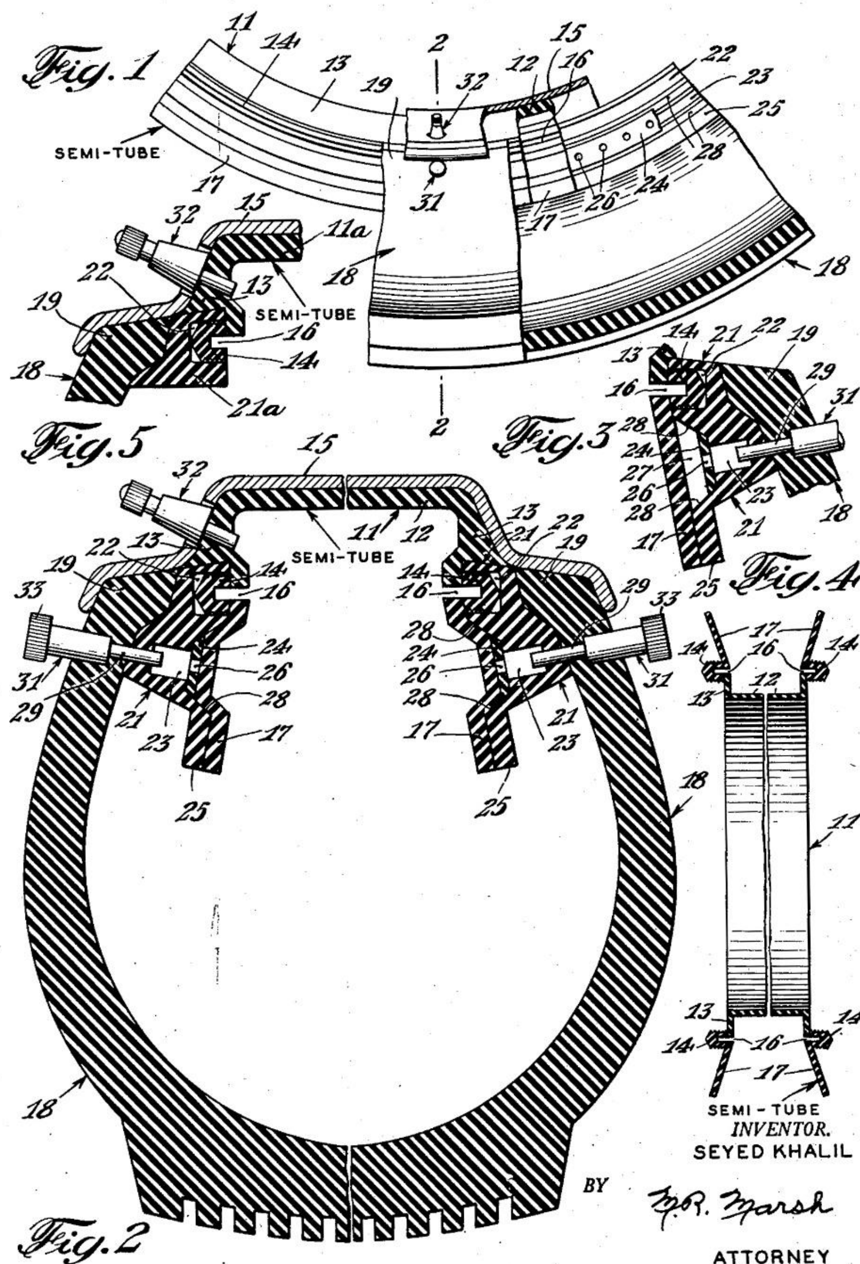
حالت۱۷)

یک محفظه که شامل دو دندانه‌ی متصل به رینگِ جدا از هم بوده که هرکدام از آنها حاوی یک شیار محوری دایره‌ای است. عضو شبه تیوب از مواد ورقه‌ای شکل‌گرفته و شامل دو بخش جانبی حلقوی و یک بخش مرکزی حلقوی می‌باشد. هر بخش جانبی به بخش مرکزی در طول لبه‌های آن متصل شده‌اند. یک دنده حلقوی محوری نزدیک به هر یک از این لبه‌های متصلِ بخش‌های شبه تیوب وجود دارد. این دنده‌ها با فاصله و روبروی هم قرار دارند و به شیارهای گرد و دایره‌ای برای نگه داشتن شبه تیوب در موقعیت مناسب در محفظه حین و پس از نصب تاتیر بر روی رینگ، وصل شده‌اند. وسایلی برای ورود هوا به تایر برای اجبار بخش‌های حلقوی و دنده‌های حلقوی به ارتباط سیال‌بندی شده با دندانه‌ها و شیارهای دایره‌ایِ محفظه قرار دارند.

Nov. 9, 1954 S. KHALIL **2,693,840**

SEMITUBE TIRE

Filed July 28, 1950



United States Patent Office 2,693,840
Patented Nov. 9, 1954

1 2

2,693,840

SEMITUBE TIRE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application July 28, 1950, Serial No. 176,419

17 Claims. (Cl. 152—363)

This invention relates primarily to pneumatic vehicle tires, and is more particularly directed toward what is hereinafter termed a semi-tubed tire.

The semi-tubed tire of the present invention comprises the combination of a tire casing having a conventional outward appearance and spaced apart rim engaging beads, and a bridging or sealing member, hereinafter referred to as a semi-tube, adapted to airtightly span the gap between the beads of said casing, and to be secured thereto either by the pressure of air admitted to the tire, or by vacuum produced in the beads of the casing, or by an adhesive, such as glue, or by a combination of said securing means. The present invention is an improvement in and a continuation-in-part of my co-pending application filed May 2, 1950, bearing Serial No. 159,455, now Patent No. 2,680,465 and entitled "Pneumatic Vehicle Tire."

This invention has for one of the principal objects thereof the provision of a semi-tube having a central rim engaging section on each side of which are two concentric annular independently expansible sections, with the latter sections being separated from the central section by ribs or rings of non-expansible reinforcing material. The semi-tube co-operates with annular extensions vulcanized or otherwise secured to the inner surfaces of the beads of the casing which have formed therein grooves adapted to co-operate, as will be hereinafter described, with the outer sections of said semi-tube, whereby the same is forced or bulged therein by the action of vacuum on one side or by the pressure of air admitted to the tire to inflate the same on the other side, or both, to produce an airtight seal between the co-operating surfaces of the tire casing extensions and the semi-tube.

Still another object of this invention is to provide means for eliminating the air in the grooves in the bead extensions when the expansible sections of the semi-tube are bulged into the same.

Another object of this invention is to provide a semi-tubed tire having vulcanized or otherwise secured to the inner face of each bead of the casing an annular unit or extension with a substantially U-shaped cross-section pneumatic groove in the face thereof divided into an inner and an outer compartment by means of a perforated ring-like element. The sides of each outer compartment slope inwardly toward the perforated ring-like element and provide an annular cavity into which the outer section of the semi-tube is bulged by the action of vacuum on one side, or by the pressure of air admitted to the tire to inflate the same on the other side, or both, thus producing an airtight seal between the co-operating surfaces of the tire casing and the semi-tube.

Still another object of the invention is to provide in each of the tire casing beads an annular pneumatic groove having inner and outer compartments so arranged that the semi-tube expands or bulges into the outer compartment by vacuum established in the inner compartment and/or by the air subsequently admitted to the tire casing after mounting on a rim.

Another object of this invention is to provide a sectional semi-tube having two annular concentric independently expansible sections which co-operate with and are pneumatically sealed against the beads, with the expansible sections separated by an inner section adapted to engage the rim on which the casing is mounted.

Another object of this invention is to provide a semi-tube having annular reinforcing rings with projections adapted to co-operate with notches in the beads of the tire casing or extensions thereof to assist in mounting and centrally locating and holding the semi-tube in the tire casing.

Still another object of this invention is to provide a valve means which may be used for establishing a vacuum in the various compartments of said pneumatic grooves in the beads of the casing or extension thereof, and/or for permitting escape of air in said grooves when the semi-tube is bulged therein by pressure of the air in the tire.

General description

In my above-mentioned co-pending application, filed May 2, 1950, Serial No. 159,455, I have illustrated a semi-tube which is held in position by means of vacuum established in vacuum chambers formed in the tire casing through vacuum producing valves.

The present invention differs from my said former co-pending application in that the semi-tube of the present invention may be installed in its co-operating casing either with or without the use of a vacuum pump.

The assembling and correct positioning of the semi-tube in the casing of the present invention is accomplished primarily by means of ribs or rings provided on the semi-tube and which co-operate with notches formed in the beads of the casing.

If a vacuum pump is employed during the assembling of the units of the present invention, it evacuates air from the so-called pneumatic groove corresponding in some respects to the vacuum chambers of the co-pending application. The pneumatic grooves are formed in the beads of the casing or extensions thereof adjacent to the said notches, and each communicates with a vacuum producing valve in the beads.

When a vacuum pump is unavailable, the semi-tube is to be sealed to the casing by the pressure of air admitted to the tire after being mounted on its rim. In this case the vacuum producing valves are used to permit the escape of air from the pneumatic grooves by removing the cores therefrom. When the tire is completely inflated, the caps of said vacuum producing valves are replaced. Thus the semi-tube is sealed on the casing not only by pressure of the air in the tire but also by a suction produced by a bulging of the semi-tube into the outer pneumatic groove.

The drawings

Fig. 1 is a fragmentary side detail view of a section of the tire casing and semi-tube constructed in accordance with the principles of the present invention, together with sections of a mounting rim, with various sections and parts being broken away to more clearly show the construction;

Fig. 2 is a transverse sectional view of the complete semi-tubed tire, as the latter appears when the tire is mounted on a rim and inflated;

Fig. 3 is a detailed sectional view of a part of the semi-tube and tire casing bead extensions as the semi-tube appears when it is mounted in the casing and before it is pneumatically sealed to said casing;

Fig. 4 is a sectional view of the semi-tube; and

Fig. 5 is a fragmentary detailed sectional view of a modification of the invention.

The semi-tube

The semi-tube of the present invention is indicated generally by reference numeral **11** and, as shown in Fig. 4, it is made up primarily of sheet material, and in this and other respects hereinafter pointed out differs from the conventional inner tube which has a closed circular air receiving tube. The semi-tube **11** of the present invention is preformed for the purposes hereinafter apparent and pointed out, and has a central ring-like section **12**, with radially extending flanges **13**. The sections **12** and **13** of the semi-tube are of the same material which may be similar to the material employed in conventional type inner tubes. This material is somewhat expansible and airtight, and the ring-like section **12** and part of the flanges **13** contact the rim of the wheel upon which the tire is mounted.

To the ends of the flanges **13** of the semi-tube are secured, as by vulcanizing, circular ribs or rings **14**, one at each side of the semi-tube. The rings **14** are of rubber or rubberlike material and have little ridges on the sides thereof for purposes hereinafter pointed out. The ribs **14** have openings or slots **16** formed therein from the inner side of the semi-tube and to the outside edges of the ribs are attached, as by vulcanizing, the circular expansible outer sections **17** of the semi-tube. The sections **17**, as stated, are of expansible material and in the natural state of the semi-tube these sections normally tend to flare outwardly from each other in the manner illustrated in Fig. 4. The sections **17**, while being expansible and somewhat flexible, retain their outward flaring position when not acted upon by other forces. Thus, from the preceding description it can be seen that the semi-tube includes three annular sections of sheet material, a central inner section and two adjoining side outer sections. In the preferred form of my invention the inner section of the semi-tube is adapted to have greater resistance to mechanical wear, abrasion, etc., than the outer sections of said semi-tube. The manner in which the semi-tube is mounted in the tire casing and the manner in which the various parts thereof function to effectively bridge and seal the gap between the beads of the tire casing will be pointed out hereinafter.

The tire casing

The tire casing included in the present invention is indicated in general by reference numeral **18** and has the same general outward appearance as tire casings in present day use. The beads **19** of the tire casing may also be constructed in the conventional manner, and in accordance with the invention there is secured to the inside opposite faces of these beads, as by vulcanizing, a pair of bead extensions, referred to generally by reference numeral **21**. The bead extensions may be, if desired, formed on the tire casing during the construction of the casing or, as shown, by separate sections subsequently vulcanized thereto.

As best shown in Figs. 2 and 3, the bead extension **21** near the upper end thereof has a notch **22** somewhat similar in size to the ribs or rings **14** on the semi-tube, which is adapted to receive the same when the semi-tube is inserted in the tire casing. The bead extension **21** also has a circular U-shaped groove **23** therein which forms what is hereinafter termed the inner pneumatic compartment. Over the face of the groove **23** is placed a ring-like element **24**. The element **24** has a series of perforated holes **26** therein and rests upon shoulders at the end of the groove **23**, and thereby separates the inner pneumatic compartment **23** from the outer pneumatic compartment **27**. The latter is formed by one surface of the expansible section **17** of the semi-tube, the outer surface of the ring-like element **24**, and the sloping sides **28** of the bead extension **21**.

Each inner pneumatic compartment **23** has associated therewith a tube **29** which communicates with valves, indicated generally by reference numeral **31**. The valves **31** are similar in construction to the vacuum valves shown in detail in my above-identified co-pending application, and have valve cores which permit the establishment of vacuums in the pneumatic compartments **23** when a vacuum pump is applied to the valves **31**.

Assembling semi-tube and tire casing

When the semi-tube is to be assembled, it is first moistened by a suitable liquid, such as for example, soapy water, to enable the semi-tube to make a more efficient contact with the bead extensions **21**. Then the semi-tube is loosely placed in the tire casing and the compressible ribs or rings **14** thereof are manually forced into the notches **22** of the bead extensions on both of the tire beads and, due to the notches or grooves in the surfaces of the ribs **14** which engage the sides of the U-shaped notches **22**, the semi-tube is held in place and one side will not drop away from the bead extension when the tire is lying flat and while the unit is being mounted on a rim **15**. Due to the tendency of the expansible sections **17** of the semi-tube to normally flare outwardly, the outer portions of said sections **17** mesh closely with the free ends **25** of the extensions **21**, as shown in Fig. 3. Thus there is a reasonably tight seal between the expansible sections **17** and the ends **25** of the bead extensions which will prevent the initial escape of air from the tire which air may subsequently be admitted thereto through a valve, indicated generally by reference numeral **32**.

If a vacuum pump is available when assembling the tire and semi-tube, it is connected to the valve **31** normally before air is admitted through valve **32** to establish vacuum in the inner and outer penumatic compartments **23** and **27**, respectively. Due to its expansibility, the section **17** of the semi-tube will expand or bulge into the outer pneumatic compartment **27** and press against the ring-like element **24**, and as long as vacuum is maintained in the inner pneumatic compartment, the semi-tube will be held against this element.

When no vacuum pump is available, the tire is mounted on the rim and the cores of the valves **31** are removed normally before air is admitted through the valve **32**, and as the latter occurs, no back pressure will be established in said compartment while building up air pressure within the tire casing and the semi-tube. The air pressure will force the expansible sections **17** of the semi-tube to bulge into the outer pneumatic compartments **27** to a position such as that shown in Fig. 2. The subsequent replacement of the valve cores of valves **31** and/or the installation of the caps **33** thereon causes the semi-tube extensions **17** to be held in place by the partial vacuum established in the compartments **23** as the heretofore curved sections **17** tend to straighten out even though the air pressure within the tire is reduced to atmospheric pressure.

Thus, in accordance with the principles of the present invention, there is provided an arrangement for sealing a semi-tube to the beads or bead extensions of a tire casing with or without a vacuum, and the semi-tube is held in place by the pressure of the air within the tire as well as by suction created in said pneumatic compartments.

Modified form

In the modified form of the invention as shown in Fig. 5, similar parts are indicated by similar reference numerals, and modified parts by the addition of the letter *a*. In Fig. 5 the casing **18** has secured to its bead **19** an extension **21*a*** somewhat smaller than the extension **21** of Figs. 2 and 3. The extension **21*a*** has a notch **22** in the exposed open face thereof adapted to receive the rib or ring **14** secured to the radial extension **13** of the semi-tube **11*a***. The semi-tube and casing are assembled by manually forcing the ribs **14** into the notches and after mounting on a rim **15** air is admitted through the valve **32**. As the air enters the tire, the pressure established is effective in the slot **16** of the rib **14** to expand the same and wedge it airtightly in the notch, thereby airtightly sealing the gap between the beads **19**.

While the invention has been shown and described in but a single embodiment and one modification thereof, it will be obvious that various other modifications may be made therein without departing from the spirit or essential attributes thereof, such as for example, sealing a semi-tube to the beads of a casing by gluing, and it is desired, therefore, that only such limitations be placed on the invention as are specifically imposed by the appended claims.

What I claim as my invention is:

1. In a pneumatic vehicle tire, a casing having enlarged spaced apart beads, a pair of radially spaced annular concentric axially open-faced grooves in the inner surfaces of the enlarged portion of each of said beads, a semi-tube having a portion overlapping the open face of one groove in each bead and a portion to span the gap between said beads, valve means to inflate the tire, annular concentric ribs on each side of said semi-tube between the portions thereof which overlap said grooves and the portion which spans the gap between the beads of the casing engageable with the other of said grooves and retained therein by air pressure when said tire is inflated, and means to subject said overlapped grooves to a fluid pressure less than that of said air pressure.

2. In a pneumatic vehicle tire, a casing having enlarged spaced apart beads, a first and a second set of annular concentric open-faced grooves in the opposite faces of the enlarged portion of said beads, a semi-tube having a portion overlapping the open faces of one set of said grooves and a portion to span the gap between said beads, means to subject said last mentioned set of overlapped grooves to a predetermined low pressure, valve means to inflate the tire to a pressure higher than said first said pressure, and annular concentric ribs on

each side of said semi-tube between the portions thereof which overlap said grooves and the portion which spans the gap between the beads of the casing, to engage the other set of said grooves, and to be maintained in such engagement by the inflating pressure, said ribs dividing said semi-tube into three concentric sections, a central and two outer sections, with each of said sections being independently expansible.

3. In a pneumatic tire, a semi-tube of sheet material having two sealing sections at the edges thereof, a casing having two spaced-apart rim engaging beads, each of said beads having on the inner face thereof an inwardly projecting extension, a groove in each of said extensions for co-operating with said semi-tube sealing sections, each of said grooves being divided into at least two intercommunicating compartments, one of said compartments housing a part of a sealing section of said semi-tube, and another of said compartments providing a vacuum source to control the housing of said semi-tube in said first-named compartment.

4. In a pneumatic tire, a semi-tube having two outer sealing edges, a casing having two spaced-apart rim engaging beads, a groove in the inner opposite faces of each of said beads holding the edges of said semi-tube, said grooves having a somewhat U-shaped cross-section at their greatest depth and inwardly sloping sides at the outer ends thereof with shoulders at the intersection of said sloping sides and the U-shaped sections, and a ring-like perforated element adapted to rest on said shoulders and divide each of said grooves into inner and outer compartments, said outer compartments housing air-tightly the outer sealing edges of said semi-tube when the latter is forced therein by pressure of air admitted to the tire.

5. In a pneumatic tire, a casing having spaced-apart rim engaging beads, open-faced grooves formed in the inner opposite surfaces of said beads, air evacuating valves for said grooves, a sectional semi-tube including two outer annular concentric sealing sections separated by a central annular section, the outer sections of said semi-tube having the major portions thereof flat and overlapping the open faces of said grooves and the central section spanning the gap between said beads to contact and to conform to the rim upon which the tire is mounted, and valve means for communicating with the interior of said tire to admit air thereto for expanding the outer and central sections of said semi-tube to intimately contact the open faces of said grooves and said rim respectively, each of said sections being independently expansible.

6. In a pneumatic tire, a casing, an annular semi-tube of sheet material having two annular flexible side sections, an annular axial rib having substantially parallel side surfaces on each of said side sections, said surfaces each being disposed on an annular plane lying within the confines of said casing, said casing including two spaced-apart rim engaging beads, and an axial notch formed in each of said beads to receive and engagingly hold by frictional engagement the side surfaces of said ribs thereby enabling said semi-tube to be centrally located and held in said casing.

7. In a pneumatic tire, a casing having spaced-apart rim engaging beads with projections extending into the tubular part of the tire, annular grooves formed in the projections of said beads, a co-operating expansible semi-tube of sheet-like material having outer annular sections overlapping said grooves and an inner section for spanning the space between said beads, non-expansible annular rings at the adjacent edges of said semi-tube sections separating the expansible outer sections of said semi-tube from the expansible inner section thereof and allowing them to expand independently when said tire is inflated.

8. In combination in a pneumatic tire, a rim, a semi-tube of sheet-like material including an inner annular section and a pair of outer annular sections, a pair of annular mounting ribs between the adjacent sections of said semi-tube, a co-operating casing having spaced apart and enlarged rim engaging beads, mounting grooves and open faced grooves formed in said beads, said first grooves housing said ribs and holding said semi-tube against said casing to close the opening between the casing beads, an air valve on said semi-tube admitting air to said tire, said air causing the inner section of said semi-tube to tightly contact and press against the portion of the rim between the casing beads, and said air also causing the outer sections of said semi-tube to bulge into said open faced grooves and thereby enable said outer sections to be intimately sealed against at least a portion of said open faced grooves.

9. In combination in a pneumatic tire, a rim, a semi-tube of sheet-like material including an inner annular section and a pair of outer annular sections, a pair of annular mounting ribs between the adjacent sections of said semi-tube, a co-operating casing having spaced apart and enlarged rim engaging beads, mounting grooves and open faced grooves formed in said beads, said first grooves housing said ribs and holding said semi-tube against said casing to close the opening between the casing beads, an air valve on said semi-tube admitting air to said tire, said air causing the inner section of said semi-tube to tightly contact and press against the portion of the rim between the casing beads, said air also causing the outer sections of said semi-tube to bulge into said open faced grooves and thereby enable said outer sections to be intimately sealed against at least a portion of said open faced grooves, air valves on said casing communicating with said open faced grooves, and means including said last-named valves to permit the escape of air from said open faced grooves while air is being admitted in the tire through said air admitting valve.

10. In combination in a pneumatic tire, a rim, a semi-tube of sheet-like material including an inner annular section and a pair of outer annular sections joined to form a unitary structure, a pair of annular mounting ribs between and formed integral with the adjacent sections of said semi-tube, a co-operating casing having spaced apart and enlarged rim engaging beads, mounting grooves and open faced grooves formed in said beads, said first grooves housing said ribs and holding said semi-tube against said casing to close the opening between the casing beads, an air valve on said semi-tube admitting air to said tire, said air causing the inner section of said semi-tube to tightly contact and press against the portion of the rim between the casing beads, said air also causing the outer sections of said semi-tube to bulge into said open faced grooves and thereby enable said outer sections to be intimately sealed against at least a portion of said open faced grooves, and air evacuating valves on said casing for evacuating air from said open faced grooves by means of a pump so as to draw said bulge into said open faced grooves by vacuum produced in said open faced grooves.

11. In a pneumatic tire, a casing having two spaced apart rim engaging beads, an expansible semi-tube including two annular side sections and an annular central section with each side section being joined to said central section at the edges thereof, a circular rib at each of the joined edges of said semi-tube sections, each of said ribs being somewhat rectangular in cross section and annular grooves of somewhat rectangular cross section formed in the beads of said casing to cooperate with said circular ribs and centrally position said semi-tube during and after mounting the tire on a tire rim, said ribs having formed thereon parallel annular ridges to frictionally engage the walls of said grooves.

12. In a pneumatic semi-tube tire, a casing having spaced apart rim engaging beads each containing an axial opening, a semi-tube to cover a portion of said casing and to span the space between the beads thereof, and a hollow rib extending axially from said semi-tube to enter one of said axial openings to hold said semi-tube against said portion of the casing prior to the admission of air therein.

13. In a semi-tube tire, a tire casing having a pair of annular spaced apart rim engaging beads, said beads having annular axial grooves formed on the inner surfaces thereof, an annular semi-tube of sheet material for the space between said beads, said semi-tube having edge surfaces each carrying an annular hollow axially outwardly expandable rib for insertion in said grooves with the hollow thereof facing the interior of said casing, and a valve in said semi-tube for admitting air to said tire, whereby the air admitted to said tire and entering said hollow ribs expands said ribs in said grooves and air-tightly seals the semi-tube thereto and to the opening between the beads of said casing.

14. In a semi-tube tire, a tire casing having a pair of annular spaced apart rim engaging beads, said beads having annular notches formed on the inner opposite faces thereof, an annular semi-tube of sheet material

spanning the space between said beads, said semi-tube having adjacent each of the edge surfaces thereof an annular rib for insertion in said notches, said ribs each having an annular opening therein on the inner face of said semi-tube, and an air valve admitting air to said tire, whereby air admitted to said tire enters into the openings in said ribs to expand the same in said notches causing said semi-tube to airtightly seal the gap between the beads of said casing.

15. In a pneumatic tire, an annular expansible semi-tube having a U-shaped cross-section, and at least two annular expansible ribs facing away from each other having a U-shaped cross-section with one leg of each of said ribs angularly secured to one of the legs of said semi-tube, a casing having enlarged spaced apart rim engaging beads, with at least one annular groove having a U-shaped cross-section in each of said beads in alignment with each other, the open side of said grooves facing each other, said grooves being adapted to receive and house said ribs, and valve means to inflate said tire.

16. In a pneumatic tire, an annular expansible semi-tube having a U-shaped cross-section, and at least two annular expansible ribs having a U-shaped cross-section with one leg of each of said ribs angularly secured to and extending axially beyond one of the legs of said semi-tube, a casing having enlarged spaced apart rim engaging beads, with at least one annular groove of U-shaped cross-section in each of said beads, the open side of each of said grooves facing each other, said grooves receiving and housing said ribs, valve means to inflate said tire, whereby the pressure established by said air

subsequently admitted to said tire expands said ribs airtightly against the walls of said grooves.

17. In a pneumatic tire, a casing member having two spaced apart rim engaging beads each containing a circular axial groove, a semi-tube member formed of sheet material and including two annular side sections and an annular central section, each side section being joined to said central section along the edges thereof, an annular axial rib adjacent to each of said joined edges of said semi-tube sections, said ribs facing away from each other, and said ribs engaging with said circular grooves to hold said semi-tube in position in said casing member during and after mounting the tire on a rim, and means to admit air into said tire for forcing said annular side sections and said annular ribs into fluid tight relation with the beads and the circular grooves of said casing.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
559,873	Sweetland	May 12, 1896
800,308	De Laski et al.	Sept. 26, 1905
1,295,604	Roberts	Feb. 25, 1919
1,302,447	Stark et al.	Apr. 29, 1919
1,653,054	Mack	Dec. 20, 1927
1,785,691	Burdette	Dec. 16, 1930

FOREIGN PATENTS

Number	Country	Date
10,272	Great Britain	A. D. 1898

فصل دوم

حاشیه‌های تحریر

ماشین تایپ

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۴ آوریل ۱۹۱۷ میلادی
۲۵ فروردین ۱۲۹۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۰ ژانویه ۱۹۲۲ میلادی
۲۰ دی ۱۳۰۰ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۰۴۷ و۱۶۲
شماره ثبت: ۳۲۹ و۴۰۳ و۱

مقدمه:

این اختراع به ماشین‌های تایپی که برای نوشتن زبان‌های گروه عربی تطبیق یافته‌اند، مربوط می‌شود. زبان‌های این گروه با الفباهای پیچیده‌ای نوشته می‌شوند که حروف آن‌ها بر اساس موقعیتشان در کلمه تغییر شکل می‌دهند و ترکیبات خاصی از حروف با کاراکترهای واحد نمایش داده می‌شوند. این زبان‌ها شامل فارسی، هندی، ترکی و عربی هستند و از راست به چپ نوشته می‌شوند. اختراع حاضر مشکلات موجود در تایپِ این زبان‌ها با ماشین تایپ را با فراهم کردن یک سیستم کاراکتر واحد که قادر است هر حرف را به‌درستی و با سرعت بالا چاپ کند، برطرف می‌نماید. این ویژگی باعث می‌شود صفحه‌کلید به‌صورت منطقی و کارآمد طراحی شود و تایپیست بتواند با سرعت و دقت بیشتری بنویسد. همچنین، این سیستم قابلیت نوشتن حروف و کاراکترهای زبان‌های دیگر را نیز داراست؛ که این امر نیازهای تبدیل واژه‌ها را برآورده می‌سازد و تایپ را به‌طور کلی سریع‌تر و کارآمدتر می‌کند.

شرح اختراع:

این اختراع مربوط به ماشین‌های تایپ است که برای نوشتن زبان‌های گروه عربی تطبیق یافته‌اند. زبان‌های این گروه معمولاً با الفباهای بسیار پیچیده نوشته می‌شوند، به‌طوری‌که حروف نه تنها اشکال مختلفی بر اساس موقعیتشان در کلمه دارند، بلکه ترکیبات خاصی از حروف توسط کاراکترهای واحد نمایش داده می‌شوند. از این‌رو، تایپ‌های با ماشین تایپ به‌طور قابل‌توجهی با نوشتن دستی معمولی متفاوت هستند. زبان‌های اصلی گروه عربی که این اختراع برای آنها قابل‌استفاده است، شامل فارسی، هندی، ترکی و عربی می‌باشد؛ هرچند زبان‌های دیگری نیز ممکن است توسط اختراعِ حاضر نوشته شوند. این در حالی است که خود زبان عربی نیز دارای اشکال متعددی می‌باشد که در برخی موارد به‌عنوان زبان‌های جداگانه در نظر گرفته می‌شود. این زبان‌ها معمولاً از راست به چپ نوشته می‌شوند. حرف پایانی هر کلمه معمولاً با یک سری علائم پایان می‌یابد و یا از نظر شکل از حروفی استفاده می‌گردد که در موقعیت‌های دیگر بسیار متفاوت است؛ به‌طوری‌که برای شخصی که به این زبان‌ها آشنایی ندارد، حرف پایانی هر کلمه ممکن است مطابق با حرف بزرگ زبانی مانند انگلیسی در نظر گرفته شود.

علاوه بر تفاوت شکل حرف در پایان کلمه، بسیاری از حروف نیز بسته به اینکه قرار است به‌تنهایی و یا اینکه در سمت راست یا چپ حرف دیگری و یا هر دو حرف طرف آن حرف قرار داشته باشند، از نظر شکل متفاوت هستند. این امر در بسیاری از حروف شامل حروف پایانی کلمه‌ها رخ داده و به‌این‌ترتیب، بسیاری از حروف در زبان‌های گروه عربی در چهار شکل مختلف ظاهر می‌شوند. علاوه بر این حروف این الفباها باید از نظر ابعاد متفاوت باشند تا شکل خاصشان حفظ شود، بخشی از این مسئله به‌دلیل این است که شکل حروف به‌طور قابل توجهی به طول نسبی خطوط افقی وابسته می‌باشد.

به‌طور مکرر تصور می‌شود که برای چاپ هر شکلی از حروف، به قطعاتی مانند کلید یا دکمه به تعداد کافی نیاز است. با این حال، اگر حروف با عرض مناسب و به‌طور صحیح طراحی شده باشند، می‌توان هر کدام را به‌گونه‌ای طراحی کرد که در یکی از اشکال مرسوم آن (مانند نسخ) قابل استفاده باشد، به‌طوری‌که معمولاً نیازی به فراهم کردن شکل یا شکلهای چسبان دیگر آن حرف نباشد. به‌عبارت‌دیگر، اگر از شکلهای حروفی استفاده بشه که تقریباً نمایش دقیقی از همان حرف به‌تنهایی باشد، نیازی به فراهم کردن قطعه‌ای برای نوشتن شکلهای چسبانِ تغییر یافته این حروف نیست.

برخی ماشین‌ها با ایده نوشتن این زبان‌ها از طریق ساختن کاراکترها طراحی شده‌اند. این کار با ارائه قطعاتی که هرکدام فقط بخشی از یک حرف عریض را چاپ می‌کنند و نوع‌هایی که بخشی از یک حرف را بدون تغذیه کارتریج چاپ می‌کنند، انجام می‌شود. در برخی موارد هر دو قطعه در همان ماشین استفاده می‌شوند. در حالی که برخی از این ماشین‌ها عربی را به‌درستی می‌نویسند، اما بر مبنای محدودیت‌های مکانیکی طراحی شده‌اند که آنها را به‌طور ذاتی برای بیشتر کارهای اداری بسیار کند می‌کند.

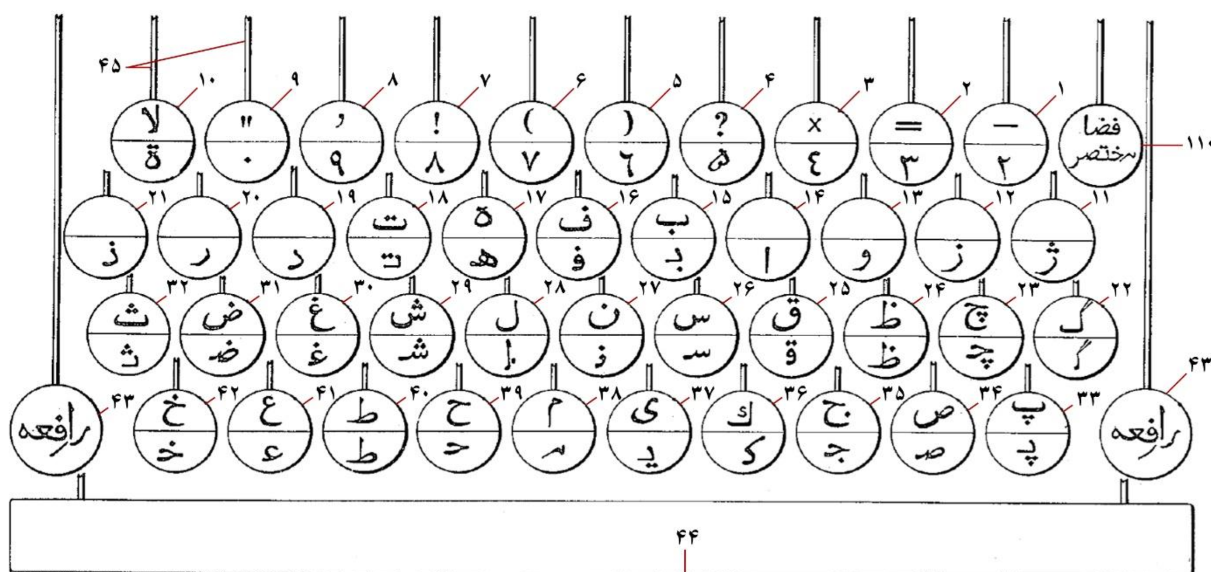
تاکنون فرض بر این بود که در نوشتن این زبان‌ها با ماشین تایپ، کاراکترهایی که توسط یک کلید در ماشین تایپ با کلید شیفت چاپ می‌شوند، باید از نظر عرض در هر دو حالت بزرگ و کوچک یکسان باشند. علاوه بر این، با توجه به اینکه اکثر حروف در تمامی این زبان‌ها تقریبا به حروف عربی شبیه هستند، معمولاً تلاش می‌شود تا قطعاتی ارائه شود که تمام حروف در الفبای این زبان‌ها را بنویسند. این فرضیات منجر به این باور شده است که برخی از حروف این زبان‌ها باید برای تایپ شدن تغییر شکل داده شوند، یا اینکه حروف عریض باید توسط یک مجموعه از کلیدها و حروف باریک‌تر باید توسط مجموعه دیگری از آنها نوشته شوند. این باور آخر به‌طور طبیعی منجر به این شده که برخی حروف پایانی در حالت بزرگ و برخی دیگر در حالت کوچک نوشته شوند؛ البته این مسئله در مورد چند حرف غیرپایانی نیز صادق است.

می‌توان تمامی این مشکلات در چاپ عربی با ماشین تایپ را برطرف کرد، زیرا معمولاً تنها یک شکل استاندارد و شناخته شده از هر حرف در یکی از زبان‌های مذکور چاپ می‌گردد، به جز مواردی که شکل پایانی بسیار متفاوت از شکل میانه‌ی حروف باشد؛ که در این موارد یک کاراکتر بعنوان شکل پایانی چاپ می‌شود. در حالی که تمامی حروف پایانی به‌طور کامل با حروف بزرگ چاپ می‌شوند، حروف غیرپایانی با حروف کوچک بدون توجه به عرض آن‌ها توسط کلیدهای مربوطه چاپ خواهند شد. این ویژگی باعث می‌شود که صفحه‌کلید به‌صورت منطقی طراحی شود، به‌راحتی به‌خاطر سپرده شود و بتواند به ترتیب مطلوبی برای نوشتن سریع گروه‌بندی شود. همچنین، با طراحی هر کلید به‌طوری‌که یک کاراکتر کامل را در هر بار فشار چاپ کند، امکان نوشتن عربی به‌سرعتی مشابه با انگلیسی فراهم می‌شود.

بدین ترتیب از نقص بزرگِ ناشی از قرار دادن ملاحظات مکانیکی به‌عنوان اولویت در ساخت ماشین اجتناب می‌گردد، ملاحظاتی که به‌طور طبیعی شامل قرار دادن حروف در موقعیت‌های نامناسب روی صفحه‌کلید می‌شود. علاوه بر این، از نیاز به استفاده از یک کلید برای چاپ شکل پایانی برخی حروف(که برای تایپیست بسیار دلسردکننده است)، جلوگیری می‌شود.

اگرچه ممکن است الفبای قطعات به حروف مورد نیاز برای یک زبان محدود شوند، اما علاوه بر قطعات معمولی آن زبان، قطعاتی نیز در نظر گرفته می‌شوند که قادر به چاپ کاراکترهای زبان‌های دیگر هستند و برای تبدیل واژه‌ها به زبان اصلی ماشین تایپ نیاز است. این ارائه قطعات برای تبدیل واژه‌ها ضروری است زیرا در برخی از این زبان‌ها کاراکترهایی وجود دارد که به‌طور مکرر در نوشتن واژه‌هایی که تبدیل شده‌اند، استفاده می‌شود، حتی اگر الفبای اصلیِ زبان آن کاراکتر را نداشته باشد، مشابه با الفبای فرانسوی که حرف "W" را ندارد، اما ماشین‌های تایپ فرانسوی شامل کاراکتر "W" هستند تا واژه‌های تبدیل شده مانند "wagon ،New York" و غیره را بنویسند. چنین قطعاتی در حاشیه صفحه‌کلید ماشین قرار می‌گیرند. سایر قطعات کم‌استفاده نیز در حاشیه صفحه‌کلید قرار خواهند گرفت، در حالی که قطعاتی که معمولاً استفاده می‌شوند به‌گونه‌ای قرار داده شده‌اند تا انگشت یکی از دست‌های تایپیست ابتدا بر روی یک حرف افتاده و سپس انگشت دست دیگر به‌طور طبیعی بر روی حرف بعدی که باید نوشته شود، قرار گیرد. برای تسریع در نوشتن با این ماشین، می‌توان بیشتر یا تمام کاراکترهایی که تنها یک شکل برای

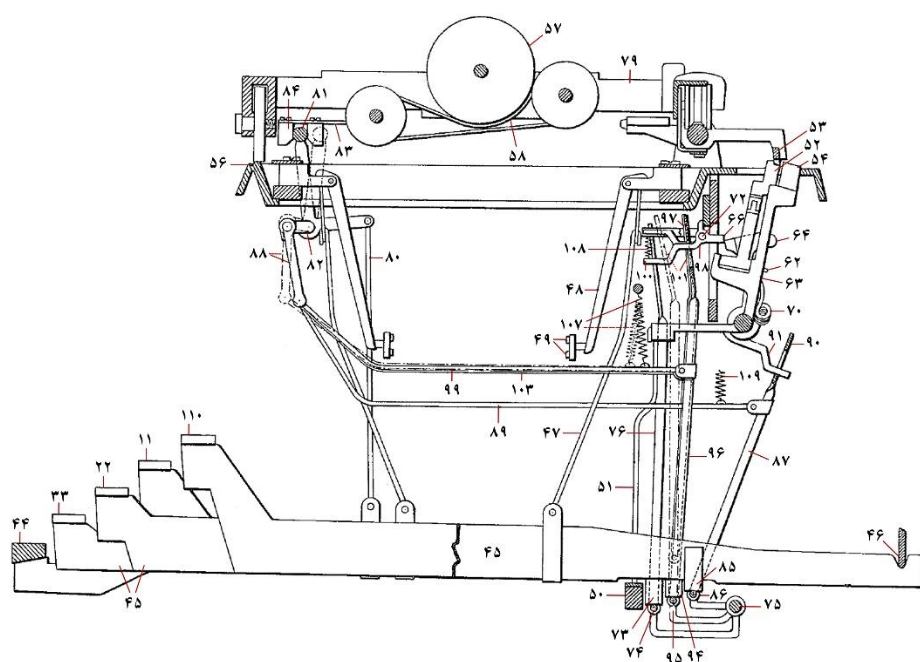
موقعیت‌های پایانی و غیرپایانی دارند، عیناً در حالت بزرگ و کوچک نوشته شوند. این نوع از ماشین به‌ویژه برای دفاتر تجاری مناسب است. در صورتی که بخواهید ماشین را برای کارهای ادبی تطبیق دهید، حروفی که شکل پایانی جداگانه ندارند، می‌توانند بر روی کلیدهایی قرار گیرند که آن حرف را در حالت کوچک می‌نویسند و همان کلیدها می‌توانند علامت یا کاراکتر خاصی را بر اساس ترجیح فردی که از ماشین استفاده می‌کند، در حالت بزرگ بنویسند.



تصویر۱، نمایی از صفحه‌کلید مناسب برای اختراع حاضر (بخشی از مدلی از ماشین تایپ رمینگتون).

تصویر۱، نمای دیاگرام مانند یک شکلی از صفحه‌کلید مناسب برای اختراع حاضر را نشان می‌دهد که بخشی از ماشین تایپ رمینگتون[۸۱] از نوع سبدی با چهل و دو کلید چاپ حروف است.

۸۱ Remington Typewriting

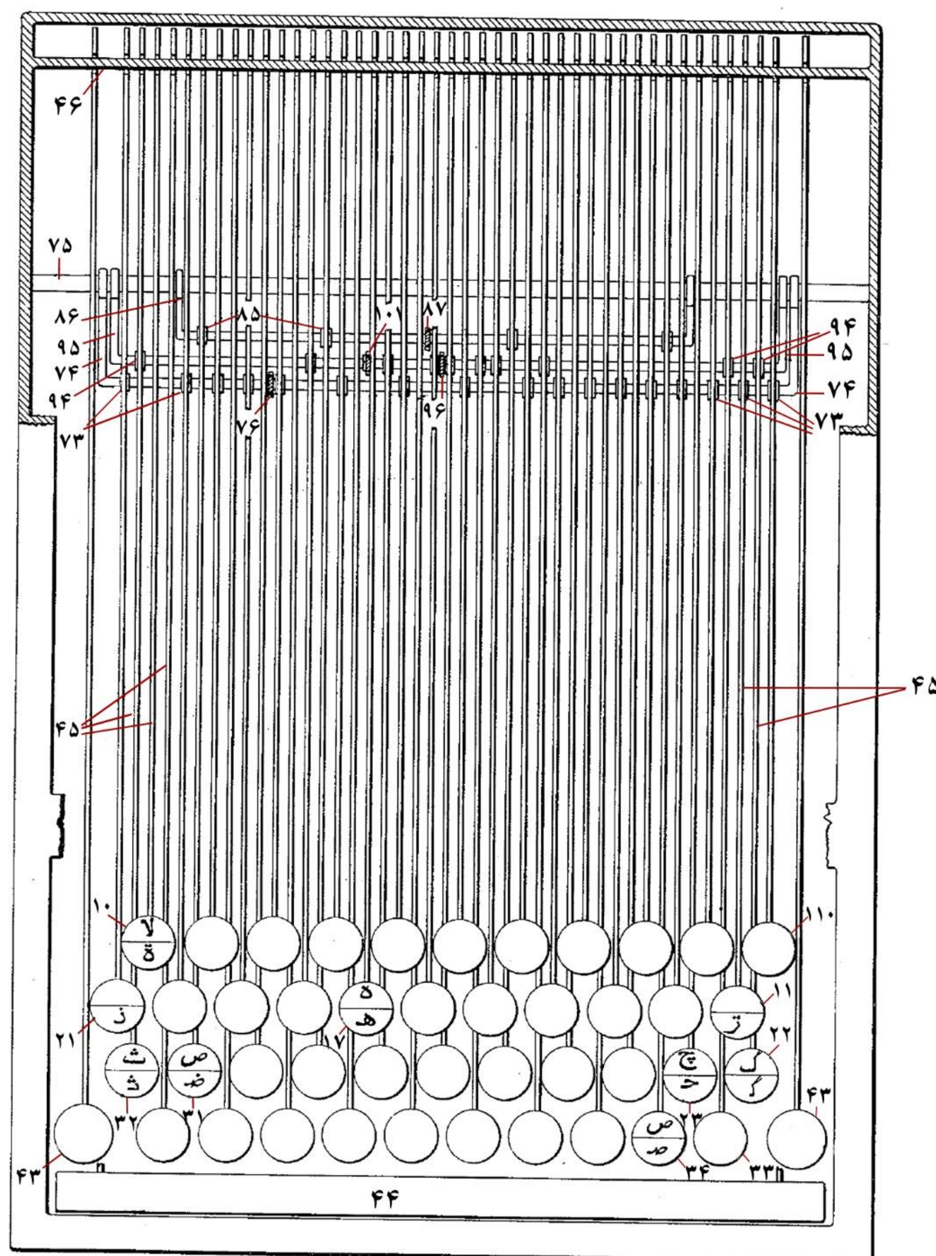


۱۱- حرف ج
۲۲- حرف گ
۳۳- حرف پ
٤٤- کلید فاصله
٤٥- اهرم کلید
٤۶- اتصال مفصلی
٤٧- نقطه اتصال
٤٨- میله تایپ
۵۰- نوار عمومی
۵۱- اتصالات
۵۲- سگک آزاد
۵۳- چرخ دندانه دار
۵٤- سگک ثابت
۵۵ و ۵۶- ریل
۵۷- پیستون چرخان
۵۸- راهنمای کاغذ
۶۶- ستون
۷۰- فنر
۷۲- میله متحرک
۷۳- برجستگی وابسته
۷٤- نوار عمومی ویژه

۷۶- اتصال
۷۹- چارچوب اصلی
۸۰- اتصالات
۸۱- ریل متحرک
۸۲- محور
۸۳- صفحه
۸٤ و۸۵- ستون
۸۶- نوار عمومی ویژه
۸۷- اتصال
۸۸- بازوی متحرک
۸۹- اتصال افقی
۹۰- نوار عرضی
۹۱- امتداد
۹۶- رابط
۹۷- قطعه عرضی
۹۸- بازوی متحرک
۹۹- رابط
۱۰۰- امتداد
۱۰۱- اتصال ویژه
۱۰۳- اتصال
۱۰۷ و ۱۰۸ و ۱۰۹- فنر

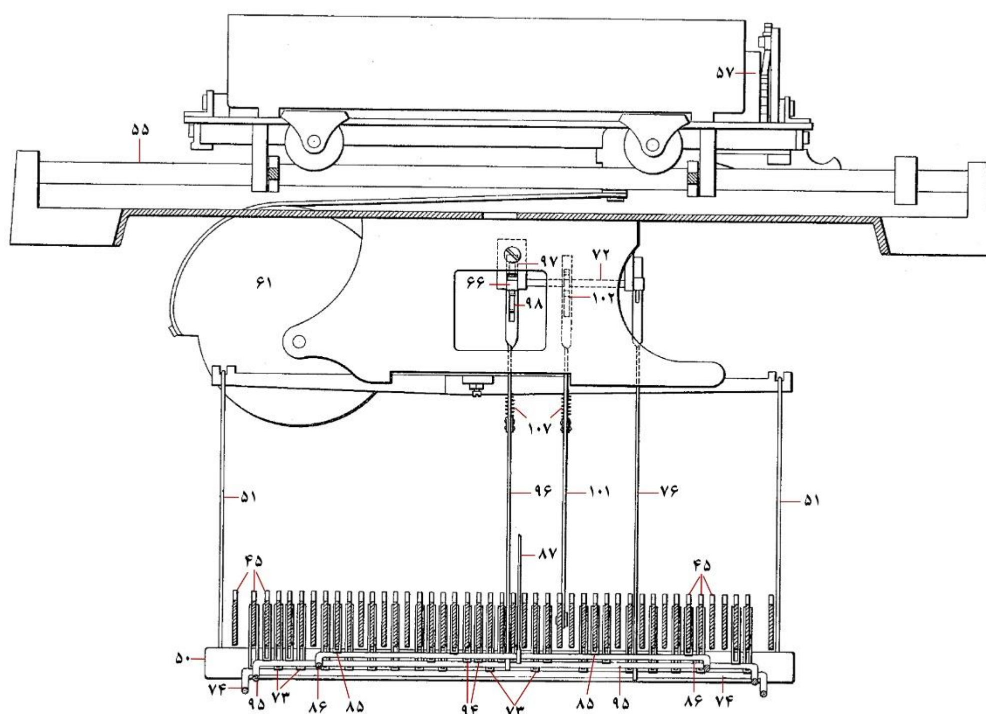
تصویر۲، نمایی از مقطع یک ماشین تایپ رمینگتون جهت نمایش اتصالات مناسب چاپ کارکترهای تصویر ۱.

تصویر۲، نمایی از مقطع یک ماشین تایپ رمینگتون از نوع سبدی است که حالت مشخصی از اتصالات مناسب چاپ را که برای چاپ کاراکترهای نشان داده شده در تصویر ۱، نمایش می‌دهد.



تصویر۳، نمای بالایی از اهرم‌های کلیدی نشان داده شده در تصویر ۲.

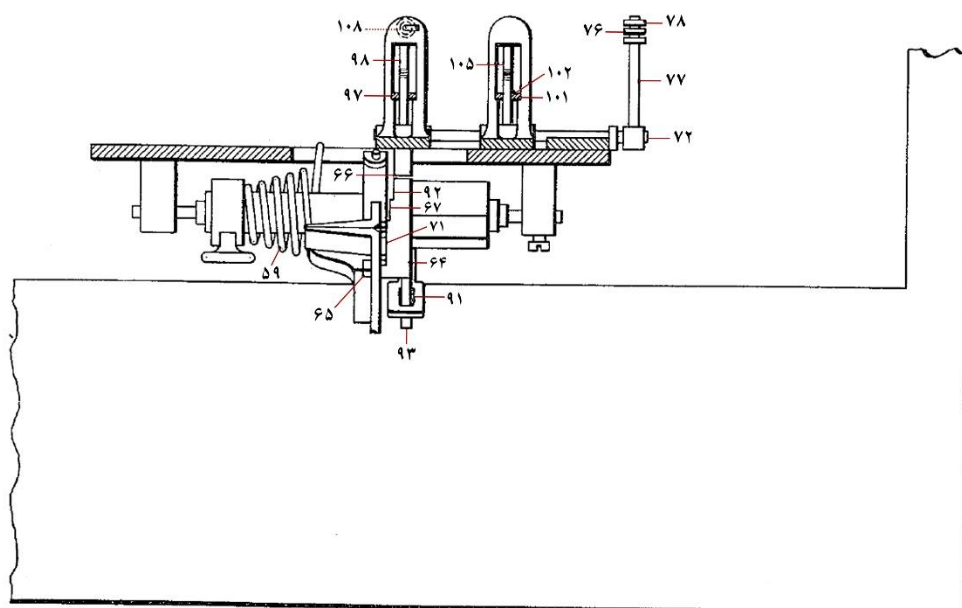
تصویر۳، نمای بالایی از اهرم‌های کلیدی نشان داده شده در تصویر ۲ است.



۵۰- نوار عمومی
۵۱- اتصالات
۵۵- ریل
۵۷- پیستون چرخان
۶۱- سیلندر فنری
۶۶- ستون
۷۲- میله متحرک
۷۳- برجستگی وابسته
۷۴- نوار عمومی ویژه
۷۶- اتصال
۸۰- اتصالات
۸۵- ستون
۸۶- نوار عمومی ویژه
۸۷- اتصال
۹۴- برامدگی
۹۵- نوار عمومی ویژه
۹۶- رابط
۹۷- قطعه عرضی
۹۸- بازوی متحرک
۱۰۱- اتصال ویژه
۱۰۲- شیار
۱۰۷- فنر

تصویر۴، نمای مقطعی از قسمت پشتی ماشین تصویر ۲.

تصویر۴، نمای مقطعی از قسمت پشتی ماشین نشان داده شده در تصویر ۲ است.

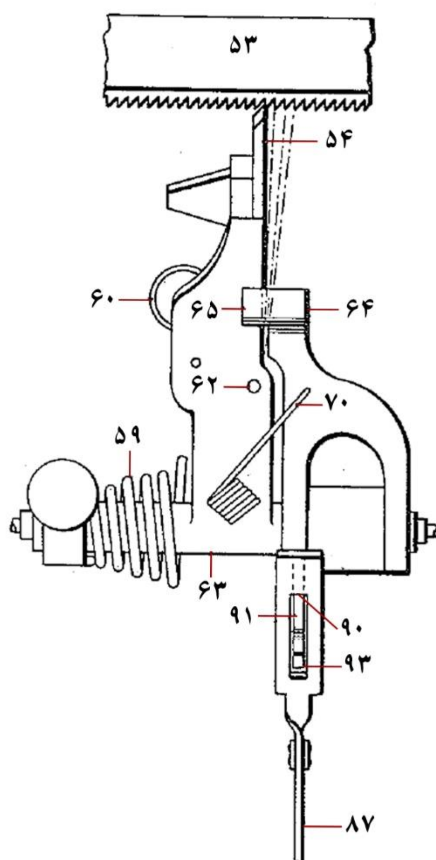


۵۹- فنر
۶٤- قطعه توقف
۶۵ و۶۶- ستون
۶۷- قسمت برش خورده
۷۱- قسمت برجسته
۷۲- میله متحرک
۷۶- اتصال
۷۷- بازوی متحرک
۷۸- حلقه ثابت
۹۱- امتداد
۹۳- امتداد
۹۷- قطعه عرضی
۹۸- بازوی متحرک
۱۰۱- اتصال ویژه
۱۰۲- شیار
۱۰۵- بازوی متحرک
۱۰۸- فنر

تصویر۵، نمای مقطعی از مکانیزم گریز.

تصویر۵، نمای مقطعی از مکانیزم فرار[۸۲] است.

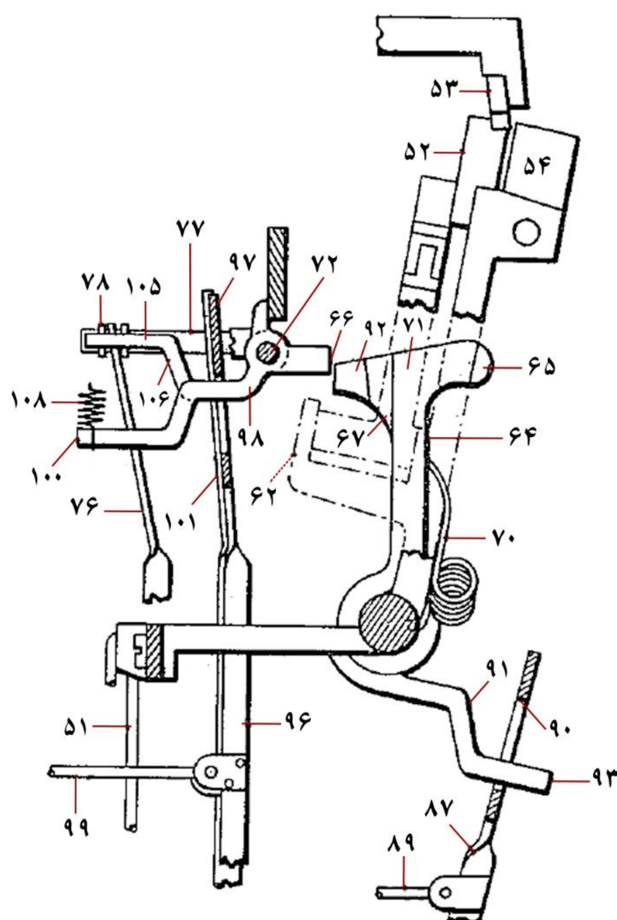
۵۳- چرخ دندانه دار
۵٤- سگک ثابت
۵۹- فنر
۶۰- فنر
۶۲- مفصل
۶۳- قاب متحرک
۶٤- قطعه توقف
۶۵- ستون
۷۰- فنر
۸۷- اتصال
۹۰- نوار عرضی
۹۱ و۹۳- امتداد



تصویر۶، نمای پشتی از قسمتی از مکانیزم گریز.

تصویر۶، نمای پشتی از قسمتی از مکانیزم فرار که به‌طور نزدیک با سگک‌های گریز[۸۳] گروه‌بندی شده است.

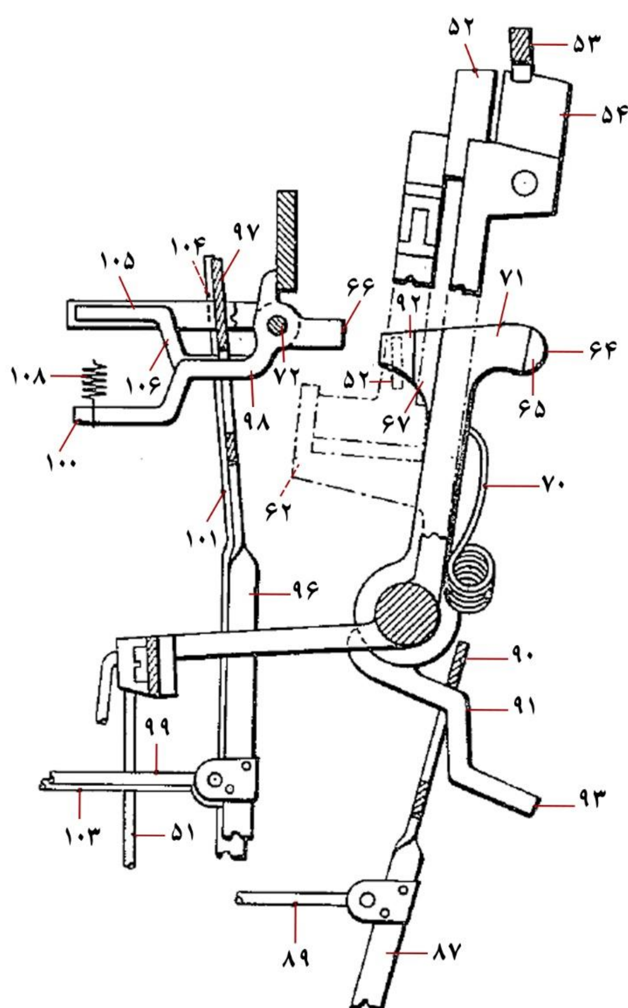
[۸۲] Escapement Mechanism
[۸۳] Escapement Dogs



۵۱- اتصالات
۵۲- سگک آزاد
۵۳- چرخ دندانه دار
۵٤- سگک ثابت
۵۹- فنر
۶۲- مفصل
۶٤- قطعه توقف
۶۵ و ۶۶- ستون
۶۷- قسمت برش خورده
۷۰- فنر
۷۱- قسمت برجسته
۷۲- میله متحرک
۷۶- اتصال
۷۷- بازوی متحرک
۷۸- حلقه ثابت
۹۰- نوار عرضی
۹۱ و ۹۳- امتداد
۹۶- رابط
۹۷- قطعه عرضی
۹۸- بازوی متحرک
۹۹- رابط
۱۰۰- امتداد
۱۰۱- اتصال ویژه
۱۰۵- بازوی متحرک
۱۰۸- فنر

تصویر۷، نمای مقطعی از کناره‌ی تصویر ۶ در موقعیت عادی.

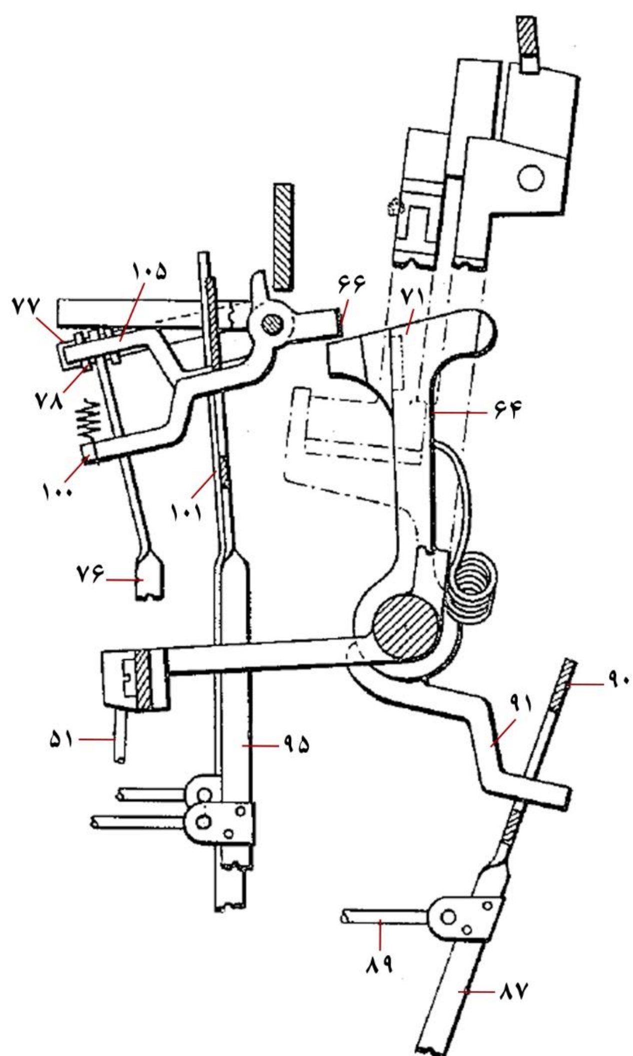
تصویر۷، نمای مقطعی از کناره‌ی تصویر ۶ در موقعیت عادی آن است.



۵۱- اتصالات
۵۲- سگک آزاد
۵۳- چرخ دندانه دار
۵۴- سگک ثابت
۶۲- مفصل
۶۴- قطعه توقف
۶۵- ستون
۶۶- ستون
۶۷- قسمت برش خورده
۷۰- فنر
۷۱- قسمت برجسته
۷۲- میله متحرک
۸۷- اتصال
۸۹- اتصال افقی
۹۰- نوار عرضی
۹۱ و۹۳- امتداد
۹۶- رابط
۹۷- قطعه عرضی
۹۸- بازوی متحرک
۹۹- رابط
۱۰۰- امتداد
۱۰۱- اتصال ویژه
۱۰۴- نوار عرضی
۱۰۵- بازوی متحرک
۱۰۸- فنر

تصویر۸، نمایی از مکانیزم فرار در حال تغذیه سه فضای حرفی محفظه‌ی ماشین تایپ.

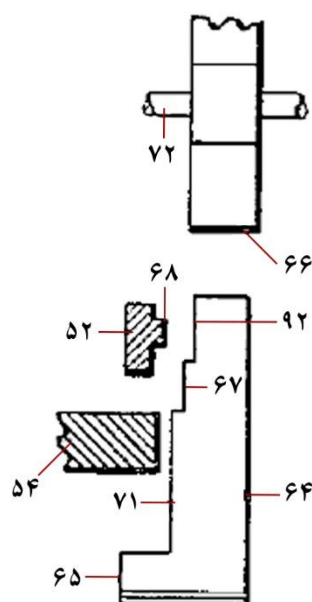
تصویر۸، نمای مشابهی که نشان می‌دهد مکانیزم فرار در حال تغذیه سه فضای حرفی محفظه‌ی ماشین تایپ است.



۵۱- اتصالات
۶٤- قطعه توقف
۶۶- ستون
۷۱- قسمت برجسته
۷۲- میله متحرک
۷۶- اتصال
۷۷- بازوی متحرک
۸۷- اتصال
۸۹- اتصال افقی
۹۰- نوار عرضی
۹۱- امتداد
۹۵- نوار عمومی ویژه
۱۰۵- بازوی متحرک

تصویر۹، نمایی از مکانیزم فرار در حال تغذیه یک فضای حرفی محفظه‌ی ماشین تایپ.

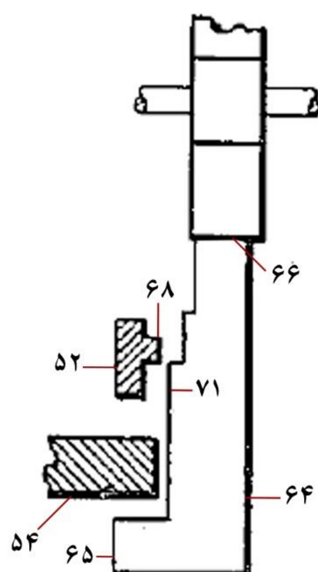
تصویر۹، نمای مشابهی که نشان می‌دهد مکانیزم فرار در حال تغذیه یک فضای حرفی محفظه‌ی ماشین تایپ است.



۵۲- سگک آزاد
۵٤- سگک ثابت
۶٤- قطعه توقف
۶۵- ستون
۶۶- ستون
۶۷- قسمت برش خورده
۶۸- ستون
۷۱- قسمت برجسته
۷۲- میله متحرک

تصویر۱۰، نمای بالایی از تصویر ۸.

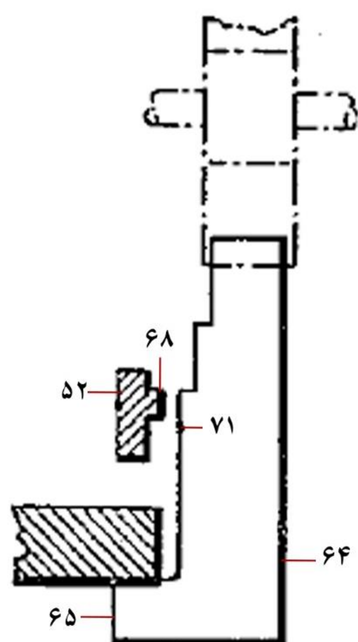
تصویر۱۰، نمای بالایی از قسمتی از تصویر ۸ است.



۵۲- سگک آزاد
۵٤- سگک ثابت
۶٤- قطعه توقف
۶۵- ستون
۶۶- ستون
۶۸- ستون
۷۱- قسمت برجسته

تصویر۱۱، نمای بالایی از قسمتی از تصویر ۷ است، پس از فعال شدن سگک‌های تغذیه گریز.

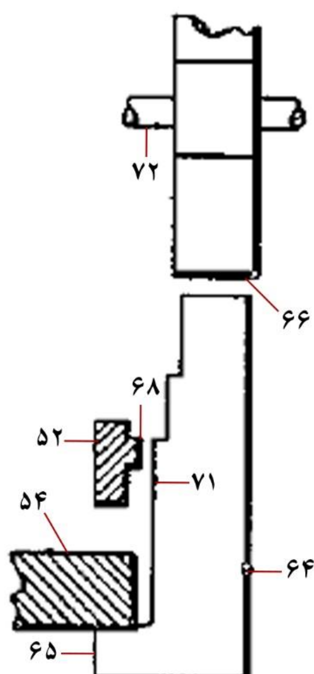
تصویر۱۱، نمای بالایی از قسمتی از تصویر ۷ است، پس از آنکه سگک‌های تغذیه گریز به‌طور جزئی فعال شده‌اند.



۵۲- سگک آزاد
٦٤- قطعه توقف
۶۵- ستون
۶۸- ستون
۷۱- قسمت برجسته

تصویر۱۲، نمای بالایی از تصویر ۹.

تصویر۱۲، نمای بالایی از قسمتی از تصویر ۹ است.



۵۲- سگک آزاد
٥٤- سگک ثابت
٦٤- قطعه توقف
۶۵- ستون
۶۶- ستون
۶۸- ستون
۷۱- قسمت برجسته
۷۲- میله متحرک

تصویر۱۳، نمای بالایی از تصویر ۷.

تصویر۱۳، نمای بالایی از قسمتی از تصویر ۷، با اجزاء در موقعیت نشان داده شده در آن است.

در صفحه‌کلید نشان داده شده در تصویر ۱، حالت بزرگ کلیدهای ۱ تا ۹، شامل علائم نگارشی مانند خط تیره، علامت‌های مساوی، ضرب و غیره است؛ در حالی که حروف کوچک همان کلیدها اعداد از ۲ تا ۹ و همچنین نقطه را می‌نویسند.

کلید ۱۰ کاراکتر "ماربَوت" [۸۴] (شکلی از حرف "ت") را می‌نویسد که در هر دو فرم معمولی و پایانی مشابه است. در حالی که این کلید می‌تواند این کاراکتر را در هر دو حالت بزرگ و کوچک بنویسد، همان‌طور که این امر در ارتباط با برخی دیگر از کلیدها که کاراکترهای پرکاربردتر را می‌نویسند، انجام می‌شود؛ مشخص شد که کاهش اندازه صفحه‌کلید با قرار دادن کاراکتر ترکیبی خاص "لام-الف" در حالت بزرگ به‌طور مفیدتری عمل می‌کند. کاراکتر "لام-الف" در هر دو فرم معمولی و پایانی مشابه هستند و بنابراین اگر توسط کلیدی نوشته شود که کاراکتر دیگری نمی‌نویسد، می‌تواند به‌طور یکسان در هر دو حالت بزرگ و کوچک نوشته شوند.

ردیف بعدی در بالای صفحه‌کلید، شامل کلیدهایی است که دارای شماره‌های مرجع ۱۱ تا ۲۱ هستند و معمولا برای نوشتن کاراکترهایی که در حالت‌های بزرگ و کوچک مشابه هستند، استفاده می‌گردند.

- کلید ۱۱ حرف "ج" را می‌نویسد.

- کلید ۱۲ حرف "ز" را می‌نویسد.

- کلید ۱۳ حرف "و" را می‌نویسد.

- کلید ۱۴ حرف "ا" را می‌نویسد.

- کلید ۱۵ حرف "ب" را می‌نویسد، که شکل پایانی "ب" در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

- کلید ۱۶ حرف "ف" را می‌نویسد، که شکل پایانی طولانی "ف" در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

- حرف "ح" توسط کلید ۱۷ نوشته می‌شود، که کاراکتر حالت بزرگ آن متفاوت است ولی از نظر طول با حالت کوچک تفاوتی ندارد.

- "ت" (ماربَوت) توسط کلید ۱۸ نوشته می‌شود، که کاراکتر حالت بزرگ آن دارای فرم پایانی طولانی است.

- "د" توسط کلید ۱۹ نوشته می‌شود.

- حرف "ر" توسط کلید ۲۰ نوشته می‌شود، که در هر دو حالت بزرگ و کوچک مشابه است.

- کلید ۲۱ حرف "ذ" را می‌نویسد که در هر دو حالت بزرگ و کوچک مشابه است.

[۸۴] Marbaute

کلید ۲۲ حرف "گاف" را چاپ می‌کند، که در حالت بزرگ، شکل پایانی طولانی آن است. این حرف دقیقا یک حرف عربی نیست، بلکه یکی از حروف ضروری در عربی تجاری برای نوشتن واژه‌های تبدیل شده مانند "پاشا" است.

کاراکتر ۲۳ نیز یک کاراکتر واقعی عربی نیست، اما در نوشتن واژه‌های تبدیل شده استفاده می‌شود، این کاراکتر "تچه" است که شکل معمولی آن در حالت کوچک و شکل پایانی آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

کلید ۲۴ کاراکتر "ظ" را چاپ می‌کند که می‌تواند در هر دو حالت به‌طور مشابه نوشته شود (همان‌طور که در اینجا نشان داده شده) یا ممکن است در حالت کوچک به‌صورت متصل و در حالت بزرگ به‌صورت غیرمتصل نوشته شود؛ این فرم آخر همیشه فرم پایانی است.

کاراکتر "کاف" توسط کلید ۲۵ چاپ می‌شود، که فرم کوچک آن در حالت کوچک و فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ است.

کاراکتر "سین" توسط کلید ۲۶ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

حرف "نون" توسط کلید ۲۷ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

حرف "لام" توسط کلید ۲۸ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

حرف "شین" توسط کلید ۲۹ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

حرف "غ" توسط کلید ۳۰ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

کاراکتر "ض" توسط کلید ۳۱ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

کاراکتر "چ" توسط کلید ۳۲ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود

حرف "پ" که حرفی ترکی و فارسی است و در واژه‌های تبدیل شده استفاده می‌شود، توسط کلید ۳۳ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

حرف "صاد" توسط کلید ۳۴ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

حرف "جیم" توسط کلید ۳۵ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

کاراکتر "کاف" توسط کلید ۳۶ چاپ می‌شود، که فرم معمولی آن در حالت کوچک و فرم پایانی آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

کاراکتر "ی" توسط کلید ۳۷ چاپ می‌شود. در این ماشین، به دلیل فاصله جذاب حروف، لازم است که فقط دو فرم نشان داده شده در حالت‌های بزرگ و کوچک چاپ شوند؛ این فرم‌ها جایگزین فرم‌های معمولی می‌شوند.

حرف "میم" توسط کلید ۳۸ چاپ می‌شود. در این حرف، فرم معمولی به‌طور افقی بلند است، در حالی که فرم پایانی به‌طور عمودی بلند است.

حرف "ه" توسط کلید ۳۹ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

حرف "ط" توسط کلید ۴۰ چاپ می‌شود؛ از آنجا که این حرف فقط با یک نقطه از حرف ۲۴ متفاوت است، تمام ملاحظات مربوط به یکی به دیگری نیز اعمال می‌شود.

کاراکتر "عین" توسط کلید ۴۱ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود.

کاراکتر "خ" توسط کلید ۴۲ چاپ می‌شود، که فرم پایانی بزرگ آن در حالت بزرگ نوشته می‌شود. با وجود اینکه این کاراکتر، مانند حرف "ه"، در برخی از اشکال نوشتاری چهار فرم دارد، اما به‌دلیل عرض یا فاصله حروف، در اینجا می‌توان این کاراکتر را با فقط دو فرم نشان داده شده، نوشت.

کلید شیفت ۴۳ در فرم معمول خود در هر طرف صفحه‌کلید با علامت مناسب نمایش داده شده است، و نوار فاصله[۸۵] ۴۴ در پایین، در قسمت جلوی چارچوب صفحه کلید، نمایش داده شده است.

اعداد و علائم نگارشی که در نه کلید اول صفحه‌کلید قرار دارند، هر دو در حالت‌های بزرگ و کوچک عرض یکنواختی دارند. کلید ۱۰ کاراکترهایی با دوبرابر عرض را در هر دو حالت بزرگ و کوچک چاپ می‌کند. از دومین گروه کلیدها، کلیدهای ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۹، ۲۰ و ۲۱ کاراکترهایی با عرض یکنواخت را در هر دو حالت بزرگ و کوچک چاپ می‌کنند. کلیدهای ۱۵، ۱۶ و ۱۸ کاراکترهای با عرض یکنواخت را در حالت کوچک و کاراکترهای با عرض دوبرابر را در حالت بزرگ چاپ می‌کنند، در حالی که حالت معکوس این رفتار در کلید ۱۷ صادق است. در سومین گروه کلیدها، کلیدهای ۲۲، ۲۷، ۲۸ و ۳۲ کاراکترهایی با عرض یکنواخت در حالت کوچک و کاراکترهای با عرض دوبرابر در حالت بزرگ را چاپ می‌کنند. کاراکترهای با عرض دوبرابر در هر دو حالت بزرگ و کوچک توسط کلیدهای ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۳۰ چاپ می‌شوند. کاراکترهایی با عرض دوبرابر در حالت کوچک و با عرض سه‌برابر در حالت بزرگ توسط کلیدهای ۲۶، ۲۹ و ۳۱ چاپ می‌شوند. در پایین‌ترین گروهِ کلیدها، کاراکترهایی با عرض یکنواخت در حالت کوچک و کاراکترهای با عرض دوبرابر در حالت بزرگ توسط کلیدهای ۳۳، ۳۶ و ۳۷ چاپ می‌شوند. کاراکترهایی با عرض دوبرابر در هر دو حالت بزرگ و کوچک توسط کلیدهای ۳۵، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱ و ۴۲ چاپ می‌شوند. کاراکترهایی با عرض دوبرابر در حالت کوچک و با عرض سه‌برابر در حالت بزرگ توسط کلید ۳۴ چاپ می‌شود.

برای امکان نوشتن سریع‌تر در ماشین، رایج‌ترین کاراکترها در نزدیکی مرکز صفحه‌کلید قرار داده شده‌اند؛ این کاراکترها شامل کلیدهای ۱۳، ۱۴، ۱۷، ۲۷، ۲۸، ۳۷ و ۳۸ هستند. در حالی که کاراکترهای نامبرده شده در بالا بیشترین استفاده را دارند، برخی کاراکترها تقریباً در هر واژه عربی، فارسی یا ترکی استفاده می‌شوند که شامل کاراکترهای ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۷، ۲۸ و ۳۸ هستند؛ با توجه به این امر که این کاراکترها شامل برخی و نه همه‌ی موارد نامبرده شده در لیست قبلی هستند. لیست دوم نیز شامل کاراکترهایی است که در نزدیکی مرکز صفحه‌کلید قرار دارند.

[۸۵] Space-bar

برای درک بیشتر، باید گفت که هر واژه عربی، فارسی و ترکی شامل یکی از کاراکترهای ۱۵، ۱۶، ۲۰، ۲۴، ۲۷، ۲۸، ۳۱، ۳۴، ۳۸ و ۴۰ است. نکته دیگری که در طراحی چنین صفحه‌کلیدی مد نظر قرار گرفته، این است که برخی کاراکترها هرگز به صورت متوالی نمی‌آیند؛ به عنوان مثال، کاراکتر ۳۴ هرگز بعد از خودش نمی‌آید و به همین دلیل این کاراکتر در خط پایین کلیدها قرار گرفته؛ جایی که فشار دادن یک کلید آسان‌تر است، اما فشار دادن دو کلید متوالی نسبت به گروه‌های مرکزی کلیدها، کمی دشوارتر می‌باشد. کاراکتر ۱۷ هرگز بعد از کاراکتر ۴۱ نمی‌آید، بنابراین با توجه به این مسئله، این کاراکترها در یک سمت صفحه‌کلید قرار گیرند تا تایپیست کمتر مجبور شود دو کلید متوالی را با همان دست فشار دهد؛ در نتیجه معمولاً یک کلید را با یک دست و کلید دیگر را با دست دیگر فشار می‌دهد. همچنین هیچ حرفی از هر جفت کاراکتر ۳۴ و ۳۶، ۳۰ و ۴۱، ۳۰ و ۳۹، ۱۸ و ۴۰، ۲۹ و ۳۱، ۲۵ و ۳۵، ۳۵ و ۳۶ هرگز در کنار دیگری قرار نمی‌گیرند، بنابراین این هر دو حرف این جفت کاراکترها نیز در یک سمت صفحه‌کلید و در برخی موارد در کنار هم قرار می‌گیرند.

نه تنها گروه‌بندی‌های کاراکترهای فوق صحیح هستند، بلکه گروه‌های مشابه دیگری نیز وجود دارند که به طور قابل توجهی درست هستند. بنابراین، این صفحه‌کلید شامل الفبای عربی است که در آن کاراکترهای پرکاربرد در مرکز صفحه کلید گروه‌بندی شده‌اند. کاراکترهایی که احتمالاً تکرار می‌شوند در گروه مرکزی کلیدها و کاراکترهایی که احتمالاً در توالی استفاده می‌شوند، در دو طرف مرکز صفحه‌کلید قرار گرفته‌اند؛ به طوری که دستان تایپیست به طور طبیعی ابتدا با انگشت یکی از دست‌ها و سپس با انگشت دست دیگر تایپ می‌کنند و همه این عوامل به تسریع عمل تایپ کمک می‌کنند. حروفی که فقط در ترجمه نوشته‌ها به کار می‌روند، در حاشیه قرار داده شده‌اند و دو حرف بسیار نادر که کاراکترهای بزرگ و کوچک ۱۰ را تشکیل می‌دهند، نیز در حاشیه صفحه‌کلید قرار گرفته‌اند.

در توضیحات فوق، بسیاری از حروف به صورت حروفی با عرض یک، دو یا سه فضای حرفی چاپ شده‌اند. با این حال، باید توجه داشت که تنها حروف پایانی شامل حروف سه فاصله می‌شوند؛ به این معنا که این فرم از حروف تنها به عنوان حروف پایانیِ کلمات چاپ می‌شوند. بنابراین، هرچند چاپ این حروف سه فضای حرفی راحت است و باعث حرکت کارتریج چاپگر به میزان سه فضای حرفی می‌شود، اما این حرکت سه فضای حرفی لازم نیست؛ زیرا هر بار که یک حرف سه فضای حرفی چاپ می‌شود، کلید فاصله 44 فشرده می‌شود تا بلافاصله بعد از آن، کارتریج چاپگر حرکت کند و بدین ترتیب فاصله بین حرف پایانی تازه چاپ شده و حرف ابتدایی کلمه بعدی ایجاد شود. از آنجا که کلید فاصله به طور مطلوب برای ایجاد فاصله‌ی دو فضای حرفی هنگام فشرده شدن تنظیم شده است، فشردن کلید فاصله همیشه حتی یک حرف سه فضای حرفی را از حرف ابتدایی کلمه بعدی جدا می‌کند. بنابراین، در حالی که الفبای ایجاد شده در توضیحات فوق به صورت چاپ شده با ماشینی که به طور متغیر قادر به تغذیه یک، دو یا سه فضای حرفی در هر بار چاپ است، توضیح داده شده، این توضیحات به طور خاص برای کسانی است که می‌خواهند عربی را به طور مطلوب و جذاب بنویسند، تا به طور کامل درک کنند که چگونه می‌توان این کار را انجام داد. با این حال، از آنچه که گفته شد، می‌توان دریافت که این الفبا به خوبی برای چاپ بر روی ماشینی با سیستم کاهشیِ متغیر که می‌تواند فقط یک یا دو فضای حرفی را در هر بار چاپ تغذیه کند، مناسب است.

ماشین‌آلاتی که در اینجا نشان داده شده‌اند، به طور کامل دارای کلیدهای ۱ تا ۴۲ هستند که بر روی انتهای جلویی اهرم‌های کلیدی ۴۵ نصب شده‌اند، که به طور معمول در نقطه ۴۶ در پشت ماشین لولا شده و از طریق اتصالات معمولی ۴۷ به میله‌های تایپ ۴۸ متصل هستند. بر روی این میله‌ها، تایپ‌های چاپی با حروف بزرگ و کوچک ۴۹ قرار دارد که با الفبای نشان داده شده

در شکل ۱ مطابقت دارد. هنگامی که یک کلید (مانند کلید ۲۳) که دو فضای حرفی را می‌نویسد، فشرده گردد، اهرم کلیدی ۴۵ به سمت نوار عمومی[۸۶] ۵۰ فشار داده می‌شود که باعث می‌شود نوار عمومی اتصالات ۵۱ را به سمت پایین بکشاند و در نتیجه، سگکِ آزاد ۵۲ که به طور معمول چرخ دندانه‌دار ۵۳ را نگه می‌دارد، رو به جلو حرکت کند و از روی چرخ مذکور دور شود؛ سپس سگک ثابت ۵۴ به چرخ ۵۳ می‌چسبد و کارتریج تایپ را نگه می‌دارد. چرخ دندانه‌دار ۵۳ بخشی از کارتریج معمولی را تشکیل می‌دهد که بر روی ریل‌های ۵۵ و ۵۶ حرکت می‌کند و شامل پیستون چرخان ۵۷ و راهنمای کاغذ ۵۸ است.

در هنگام فشردن کلید، هیچ تغذیه‌ای بر روی کارتریج تایپ انجام نمی‌شود، اما در هنگام بالا رفتن کلید، نوار عمومی ۵۰ تحت تنش فنر ۵۹ بالا می‌آید و سگک آزاد ۵۲ که در این میان توسط فنر ۶۰ به سمت چپ کشیده شده، دوباره به چرخ دندانه‌دار ۵۳ در محدوده‌ی دو دندانه به سمت چپ از دندانه‌ای که قبلاً درگیر بوده، متصل می‌شود. این امر اجازه می‌دهد که با توجه به نوشته شدن این زبان‌ها از راست به چپ، کارتریج تایپ توسط سیلندر فنری ۶۱ که به سمت راست تغذیه می‌گردد، به سمت راستِ دو فضای حرفی کشیده شود. برای اجازه دادن به این تغذیه، سگک آزاد ۵۲ در نقطه ۶۲ بر روی سگک ثابت ۵۴ لولا شده، که سگک ۵۴ بخشی از قاب متحرک ۶۳ را تشکیل می‌دهد. این قاب همچنین شامل قطعه توقف ۶۴ بوده که در این زمان، حرکت سگک آزاد را به دو فضای حرفی محدود می‌کند.

قطعه‌ی توقف ۶۴ روی قابِ متحرک ۶۳ نصب شده و شامل ستون ۶۵ بوده که به طور معمول در سمت عقب سگک نگهدارنده ۵۴ قرار دارد. بنابراین، هنگامی که قاب متحرک به سمت جلو حرکت می‌کند، قطعه‌ی توقف ۶۴ نیز با آن حرکت می‌کند تا اینکه توسط ستون ۶۶ متوقف شود. این ستون قطعه‌ی توقف ۶۴ را در وضعیتی نگه می‌دارد که قسمت برش خورده ۶۷ برعکس ستون ۶۸ در سمت مقابل سگک آزاد ۵۲ قرار گیرد. این قسمت برش خورده دارای عمق دقیقی است که به سگک آزاد ۵۲ اجازه می‌دهد دو دندانه از میله چرخ دندانه‌دار ۵۳ را جابجا کند. در بازگشت قاب متحرک ۶۳، تحت فشار فنر ۵۹، فنر ۷۰ قطعه‌ی توقف را به موقعیت معمول خود بازگردانده و ستون ۶۵ مقابل سگک ثابت ۵۴ قرار می‌گیرد.

برای فراهم کردن وسایلی که محفظه‌ی ماشین تحریر را به اندازه یک فضای حرفی واحد به جای دو فضای حرفی که به تازگی توصیف شد، جابجا کند، فشردن برخی از کلیدها، به عنوان مثال کلیدهای ۱ تا ۹، ممکن است ستون بازدارنده‌ی ۶۶ را به موقعیت غیرموثر منتقل کند؛ بدین ترتیب این امر اجازه می‌دهد که در طول فشردن این کلیدهای ماشین تحریر، قطعه‌ی توقف ۶۴ با سگک ثابت ۵۴ حرکت کند. وقتی قطعه‌ی توقف ۶۴ با سگک ثابت ۵۴ به سمت جلو حرکت می‌کند، قسمت برجسته ۷۱ را در مقابل ستون ۶۸ سگک تغذیه نگه می‌دارد، که این قسمت برجسته اجازه می‌دهد سگک آزاد ۵۲ توسط فنر به اندازه‌ای که فقط یک دندانه از چرخ دندانه‌دار ۵۳ را جابجا کند، کشیده شود تا محفظه‌ی ماشین تایپ را تغذیه کند.

برای اجرای این جابجایی ستون بازدارنده ۶۶، ستون بر روی میله‌ی متحرک ۷۲ قرار دارد و این میله به گونه‌ای طراحی شده که بتواند حرکت کرده و ستون بازدارنده ۶۶ را هرگاه یکی از کلیدهای ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۹، ۲۰ یا ۲۱ فشرده شود، به موقعیت غیرموثر ببرد. برای اجرای این حرکت میله‌ی متحرک ۷۲، هر یک از این کلیدها دارای برجستگی وابسته ۷۳ هستند که به اهرم کلیدیش متصل بوده و با فشردن کلید باعث شود تا نوار عمومی ویژه[۸۷] ۷۴ که در قسمت ۷۵ از بخش پشتی ماشین قرار دارد، اتصال ۷۶ خود را به سمت پایین بکشاند. این اتصال از طریق انتهای بالایی خود به بازوی متحرک ۷۷ که به میله‌ی

---

[۸۶] Universal Bar

[۸۷] Special Universal Bar

متحرک ۷۲ متصل است، وصل می‌شود. در نتیجه، وقتی هر یک از این کلیدها فشرده می‌شود، نه تنها نوار عمومی معمولی ۵۰ را که برای تمام کلیدهای چاپ مشترک است، حرکت می‌دهد، بلکه اهرم کلیدی نوار عمومی ویژه ۷۴ را، قبل از برخورد به نوار عمومی ۵۰، نیز فشرده می‌کند. بنابراین قبل از اینکه قاب متحرک ۶۳، سگک آزاد ۵۲ را از چرخ دندانه‌دار ۵۳ آزاد کند، ستون بازدارنده ۶۶ به موقعیت غیرموثر برده می‌شود. این امر به نوبه خود اجازه می‌دهد که سگک آزاد ۵۲، محفظه‌ی ماشین تحریر را به اندازه یک فضای حرفی واحد جابجا کند، زیرا هنگامی که سگک آزاد ۵۲ از نوار چرخ دندانه‌دار ۵۳ آزاد می‌شود، عضو بازدارنده ۶۴ که به طور معمول در موقعیت موجود در شکل ۱۳ قرار دارد، با قاب متحرک ۶۳ به سمت جلو و به موقعیت نشان داده شده در شکل ۱۲حرکت می‌کند. یک اتصال ساده برای رابطِ ۷۶ در شکل ۵ نشان داده شده که در آن رابطِ مذکور در حالتی که میان دو حلقه‌ی ثابت[۸۸] ۷۸ قرار دارد، بازوی متحرک ۷۷ را دربر می‌گیرد.

از آنجا که برخی از کلیدهای چاپ حرفی، حروف کوچک را با عرضی متفاوت نسبت به حروف بزرگ چاپ می‌کنند، ستون بازدارنده ۶۶ به اتصالاتی مجهز شده که آن را تحت کنترل مکانیزم جابجایی غلتک قرار می‌دهد.

برای ایجاد تغییر در حالت حروف در ماشین حاضر، غلتک چرخان ۵۷ در چارچوب اصلی ۷۹ محفظه‌ی ماشین تحریر قابل جابجایی است. این جابجایی توسط کلیدهای جابجاییِ غلتک معمولی ۴۳ انجام می‌شود که از طریق اتصالات ۸۰ به ریل متحرک ۸۱ که در محور ۸۲ قرار دارد، وصل می‌باشد. بنابراین جابجایی ریل ۸۱ به سمت عقب باعث می‌شود که حروف بزرگ چاپ شوند. اتصالات بین ریل ۸۱ و وسایل جابجایی غلتک شامل صفحه ۸۳ است که دو ستون ۸۴ به آن متصل است، یکی در هر طرف ریل ۸۱؛ به طوری که وقتی ریل ۸۱ به سمت عقب جابجا می‌شود، حروف بزرگ بر روی غلتک ۵۷ چاپ می‌شوند.

جابجایی ریل ۸۱ به سمت حروف بزرگ، همانطور که توضیح داده شد، به گونه‌ای طراحی شده که کلیدهایی مانند کلید ۳۱ که در حروف کوچک را دو برابر عرض چاپ می‌کند، حروف بزرگ را با عرض سه برابر چاپ خواهد نمود. برای انجام این کار، کلید ۳۱ و دیگر کلیدهایی که حروف بزرگ را با عرض سه برابر چاپ می‌کنند، به ستون‌های ۸۵ مجهز شده‌اند که برای فعال کردن نوار عمومی ویژه ۸۶ که در محور ۷۵ قرار دارد، طراحی شده است. این نوار عمومی به رابطِ ۸۷ متصل است که به طور معمول به صورت بی‌حرکت با نوار عمومی ۸۶ ارتعاش می‌کند.

هنگامی که کلید تغییر حالت ۴۳ فشرده می‌شود تا ریل ۸۱ را به حرکت درآورد، بازوی متحرک ۸۸ که به این ریل متصل بوده و از محور ۸۲ به سمت پایین امتداد دارد، اتصالِ افقی ۸۹ را به سمت جلو می‌کشاند تا رابطِ ۸۷ از وضعیت بی‌حرکت طبیعی خود، که در شکل ۲ دیده می‌شود، به وضعیت مؤثر خود در شکل ۸، جابجا شود. در این شرایط، نوار عرضی بالایی ۹۰ موجود بر رابطِ ۸۷، بر روی برآمدگی به سمت عقبِ ۹۱ که به عضو توقف ۶۴ متصل است، قرار می‌گیرد. در نتیجه، وقتی اتصال ۸۷ به پایین کشیده می‌شود، مانند فشردگی به وسیله نوار عمومی ۸۶ هنگام فعال‌سازی کلید ۳۱، عضو توقف ۶۴ به اندازه‌ی قسمت برش خورده‌ی دوم ۹۲، به عقب می‌چرخد و درست در مقابل ستون ۶۸ از سگک آزاد ۵۲ قرار می‌گیرد. به این ترتیب وقتی سگک آزاد جدا شد، به سمت راست می‌پرد تا به موقعیت خط چین سمت راست ک در شکل ۶ دیده می‌شود، برسد؛ به طوری که سگک، در هنگام برگشت کلید فشرده شده، محفظه‌ی ماشین تایپ را به اندازه سه دندانه از نوار چرخ دندانه‌دار ۵۳، یعنی سه فضای حرفی، تغذیه خواهد کرد.

---

[۸۸] Fixed Collars

برای نگه‌داشتن اتصال ۸۷ در موقعیت خود، این اتصال همانطور که در شکل ۶ دیده می‌شود، به صورت شیاردار طراحی شده است؛ به طوری که همیشه یکی از دو امتدادِ به سمت پایینِ ۹۱ از قطعه توقف ۶۴ یا امتداد بی‌حرکت ۹۳ آن را، در بر می‌گیرد و بدین ترتیب از جدا شدن اتصال مذکور از امتداد ۹۱ جلوگیری می‌کند. از آنجایی که برخی کلیدها، مانند کلید ۲۲، کاراکترهایی با عرض واحد در حالت کوچک و کاراکترهایی با عرض دوبرابر در حالت بزرگ چاپ می‌کنند، می‌توان اتصالی برای ایجاد تغذیه متناسب محفظه‌ی ماشین تحریر فراهم شود. برای مؤثر بودن چنین اتصالی، این کلیدها با برآمدگی‌های ۹۴ تجهیز شده‌اند که نوار عمومی ویژه ۹۵ را فعال می‌کند. این نوار عمومی به صورت مفصلی به رابط ۹۶ متصل است. این رابط شامل قطعه عرضی ۹۷ در انتهای بالایی آن می‌باشد، که هنگام نوشتن حروف کوچک، بر روی بازوی متحرک ۹۸ که به میله‌ی متحرک ۷۲ متصل است، قرار می‌گیرد. بنابراین در عملیات عادی نوشتن حروف کوچک، میله‌ی متحرک، ستون توقف ۶۶ را به موقعیت غیرمؤثر می‌چرخاند و در نتیجه سگک آزاد ۵۲ فقط یک فضای حرفی را به کارتریج ماشین تحریر می‌فرستد.

رابطِ ۹۶ به گونه‌ای طراحی شده تا هر بار که کلید تغییر حالت ۴۳ فشرده شود، به موقعیت غیرمؤثر منتقل شود و برای این منظور با رابطِ ۹۹ تجهیز شده که به بازوی متحرک ۸۸ از مکانیزم تغییر حالت متصل است. بنابراین، فشردن کلید تغییر حالت، رابطِ ۹۹ را به جلو می‌کشد و در نتیجه نوار عرضیِ رابطِ ۹۶ را از هر قسمتی از بازوی متحرک ۹۸ که رابط قادر به فعال‌سازی آن است، دور می‌کند؛ اما به رابطِ ۹۶ اجازه می‌دهد تا همچنان به امتداد ۱۰۰ از همان بازوی متحرک متصل بماند، که باعث می‌شود رابط در موقعیت خود باقی بماند و در حالی که کلید تغییر حالت فشرده شده، از بازوی متحرک ۹۸ جدا نشود.

برای اطمینان از اینکه کلید ۱۷ به درستی عمل کند، با توجه به اینکه این کلید به چاپ حروف کوچک با عرض دوبرابر و حروف بزرگ با عرض واحد مناسب بوده، اتصال ویژه‌ی ۱۰۱ فراهم شده که معمولاً روی میله‌ی متحرک ۷۲ غیرمؤثر است اما به صورت بی‌حرکت در بالا و پایین بر روی بازوی متحرک ۱۰۵ در همان میله حرکت می‌کند، زیرا همانطور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، توسط شیار ۱۰۲ به آن متصل است. اما وقتی که کلیدِ تغییرِ حالت فشرده می‌شود و ریل ۸۱ حرکت می‌کند، اتصال به سمت جلوی ۱۰۳، رابطِ ۱۰۱ را به موقعیت خطچین دیده شده در شکل ۲ می‌کشاند. در این موقعیت، بالای نوار عرضیِ ۱۰۴ موجود در این رابط، بر روی بازوی متحرکِ رو به جلوی ۱۰۵ که به میله متحرک ۷۲ متصل است، قرار می‌گیرد و با آن درگیر می‌شود. در نتیجه فشردن کلید تایپ ۱۷ باعث می‌شود که رابطِ ۱۰۱، ستون توقف ۶۶ را به موقعیت غیرمؤثر منتقل کند. بنابراین تحت این شرایط، با فشردن کلید تایپ، سگک آزاد ۵۲، تنها یک فضای حرفی را به محفظه‌ی ماشین تحریر می‌فرستد. بازوی متحرک ۱۰۵، همانطور که به وضوح در شکل ۸ نشان داده شده، با قسمت U-شکل ۱۰۶ در نزدیکی میله‌ی متحرک ۷۲ شکل‌گرفته است؛ به طوری که رابطِ ۱۰۱ همیشه بازوی متحرک ۱۰۵ را در بر می‌گیرد، اما تا زمانی که به سمت انتهای خارجی آن بازو حرکت نکند، بر روی آن غیرمؤثر است.

برای نگه‌داشتن نوارهای عمومی ویژه ۷۴، ۹۵ و ۸۶ در موقعیت‌های طبیعی بالای خود، رابط‌هایی که این نوارها را به مکانیزم تغییر حالت متصل می‌کنند، به فنرهای ۱۰۷ تجهیز شده‌اند که آنها را در حالت بالا نگه می‌دارند مگر اینکه با عمل‌کردن کلیدهای مربوطه، آنها فشرده شوند. ستون توقف ۶۶ نیز معمولاً با یک فنر که در محل ۱۰۸ نشان داده شده، در موقعیت خود نگه‌داشته می‌شود. نوار عمومی ویژه ۸۶ نیز با فنر ۱۰۹ که می‌تواند بر روی اتصال ۸۹ عمل کند، پشتیبانی می‌شود.

برای اینکه بتوان محفظه‌ی ماشین تحریر را در هر فضای حرفی دلخواه قرار داد، علاوه بر نوار فاصله ۴۴ که با هر بار فشردنش به دو فضای حرفی منتقل می‌شود، کلید فاصله جداگانه ۱۱۰ نیز فراهم شده تا به نوار فاصله ماشین تحریر یک فضای حرفی

منتقل کند و بنابراین محفظه‌ی ماشین تحریر را برای هر هدف دلخواه، در نقاطی که نوار فاصله ۴۴ ممکن است نتواند به فضای مناسب منتقل شود، قرار می‌دهد.

تغییرات ممکن است در محدوده اختراع مورد استفاده قرار گیرد و بخش‌هایی از بهبودها ممکن است بدون دیگر بخش‌ها استفاده شوند.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف ماشین تایپ و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

مجموعه‌ای از یک صفحه کلید عربی شامل کلیدهایی برای حروف "ظ"، "سین"، "شین"، "ضاد"، حرف "صاد"، "ی"، "ه"، "ط"، حرف "خ"، که چندین مورد از این حروف با دو فرم مختلف، یعنی یک فرم پایانی و یک فرم غیرآخر، نمایش داده شده‌اند و همچنین کلیدهایی برای تعدادی از حروف عربی دیگر که در این صفحه کلید گنجانده شده‌اند؛ به طوری که تمام حروف و کاراکترهای معمولاً استفاده شده برای نوشتن کلمات زبان عربی را ارائه می‌کند. در نتیجه سَری‌های چاپی برای چاپ کاراکترها، به گونه‌ای است که بیشتر حروف الفبا از هر دو فرم نهایی و غیرآخر را از یک سَری چاپ می‌کنند. وسایلی برای اتصال هر یک از این کلیدها به سَری آن برای چاپش در کلید فعال‌ساز وجود دارند. یک محفظه برای ماشین تحریر، یک مکانیزم فرار برای محفظه که قادر به جابجایی با عرض زیاد یا باریک در هر عمل آن بوده و یک مکانیزم تغییر حالت برای فعال کردن هر کاراکتر بر روی سَریِ چاپی قادر به چاپ باشد. اتصالاتی از مکانیزم تغییر حالت و کلیدهایی به مکانیزم فرار تعبیه شده است که، با عملیات هر سَریِ چاپی توسط کلید آن، محفظه بسته به عرض کاراکتر چاپ شده، به گام وسیع یا باریک منتقل می‌شود.

حالت۲)

مجموعه‌ای دارای مکانیزم تغییر حالت، ترکیب با یک صفحه کلید عربی شامل کلیدهایی برای حروف "ظ"، "سین"، "شین"، "ضاد"، "صاد"، "ی"، "ه"، "ط"، "خ"، که چندین مورد از این حروف با دو فرم مختلف، یعنی یک فرم پایانی و یک فرم غیرآخر، نمایش داده شده‌اند. همچنین کلیدهایی برای تعدادی از حروف عربی دیگر در این صفحه کلید گنجانده شده‌اند؛ به طوری که تمام حروف و کاراکترهای معمولاً استفاده شده برای نوشتن کلمات زبان عربی را ارائه می‌کند. در نتیجه سَری‌های چاپی برای چاپ کاراکترها، به گونه‌ای است که بیشتر حروف الفبا از هر دو فرم نهایی و غیرآخر را از یک سَری چاپ می‌کنند. دیگر سَری‌های چاپی، کاراکترهای مشابه را در دو موقعیت مکانیزم تغییر حالت چاپ می‌کنند. . قطعاتی برای اتصال هر یک از این کلیدها به سَری آن برای چاپ در کلید فعال‌ساز وجود دارند. یک محفظه برای ماشین تحریر، یک مکانیزم فرار برای محفظه که قادر به جابجایی با عرض زیاد یا باریک در هر عمل آن بوده و مکانیزم تغییر حالت به گونه‌ای تنظیم شده تا هر کاراکتر بر روی سَریِ چاپی قادر به چاپ باشد اتصالات از مکانیزم تغییر حالت و کلیدها به مکانیزم جابجایی که، با عملکرد هر سَریِ چاپی توسط کلید آن، محفظه بسته به عرض کاراکتر چاپ شده، به گام وسیع یا باریک منتقل می‌شود.

حالت۳)

مجموعه‌ای شامل یک محفظه، یک مکانیزم تغییر حالت، یک مکانیزم فرار که قادر به جابجایی کارتریج به سمت راست با گام باریک یا عریض در هر عمل آن است. تعدادی میله سَریِ چاپی تعبیه شده که هر کدام شامل یک کاراکتر باریک در حالت کوچک و یک کاراکتر باریک در حالت بزرگ است. تعدادی میله سَریِ چاپی وجود دارد که هر کدام شامل یک کاراکتر عریض در حالت کوچک و یک کاراکتر عریض‌تر در حالت بزرگ بوده که هر دو کاراکتر بر روی هر میله سَریِ چاپی نمایانگر همان حروف هستند. یک کلید واحد که هر میله سَریِ چاپی را فعال می‌کند. کلیدها به طور اساسی مطابق با موقعیت‌های صفحه کلیدِ استاندارد برای نوشتن انگلیسی هستند و به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که کلیدهای چاپ کاراکترهای باریک به طور عمومی در قسمت بالایی صفحه کلید و کلیدهای چاپ کاراکترهای عریض‌تر به طور عمومی در قسمت پایینی صفحه کلید قرار دارند. اتصالاتی از مکانیزم تغییر حالت و کلیدهای سَریِ چاپی به مکانیزم فرار، که باعث می‌شوند با عملیات هر میله سَریِ چاپی توسط کلید آن و بسته به عرض کاراکتر کوچک یا بزرگ که توسط کلید فعال می‌شود، محفظه به طور خودکار به گام باریک یا عریض منتقل گردد.

حالت۴)

مجموعه‌ای شامل کلیدهایی برای حروف "ظ"، "سین"، "شین"، "ضاد"، "صاد"، "ی"، "ه"، "ط"، "خ"، که چندین مورد از این حروف با دو فرم مختلف، یعنی یک فرم پایانی و یک فرم غیرآخر، نمایش داده شده‌اند. همچنین کلیدهایی برای تعدادی از حروف عربی دیگر در این صفحه کلید گنجانده شده است. به طوری که تمام حروف و کاراکترهای معمولاً استفاده شده برای نوشتن کلمات زبان عربی را ارائه می‌کند. سَریهایِ چاپی برای چاپ کاراکترها، به گونه‌ای که بیشترِ حروف الفبا از همان سَریِ چاپی نهایی و غیرآخر را از یک سَریِ چاپی چاپ می‌کنند. وسایلی برای اتصال هر یک از این کلیدها به سَری آن برای چاپش در کلید فعال‌ساز وجود دارند. کلیدها به ترتیب در گروه‌ها و ردیف‌هایی برای تشکیل صفحه کلید قرار گرفته‌اند. کلیدهایی که کاراکترهای پرکاربردتر را چاپ می‌کنند، در دو طرف صفحه کلید قرار دارند و کلیدهایی که حروفِ کم کاربردتر را چاپ می‌کنند، در گروه‌هایی نزدیک به هم قرار گرفته‌اند. یک محفظه برای ماشین تحریر و یک مکانیزم فرار برای محفظه تعبیه شده که قادر به جابجایی با گام عریض یا باریک در هر عمل آن است. یک مکانیزم تغییر حالت به گونه‌ای تنظیم شده تا هر کاراکتر بر روی سَریِ چاپی قادر به چاپ باشد. اتصالاتی از مکانیزم تغییر حالت و کلیدها به مکانیزم فرار قرار دارند که با عملکرد هر سَریِ چاپی توسط کلید آن، بسته به عرض کاراکتر چاپ، شده محفظه به گام عریض یا باریک منتقل می‌شود.

حالت۵)

مجموعه‌ای شامل کلیدهایی برای حروف "سین"، "شین"، "صاد"، "ی"، "ه"، که تعدادی از این حروف با فرم‌های مختلفی، یعنی یک فرم نهایی و یک فرم غیرآخر، نمایش داده شده‌اند. کلیدهایی برای تعدادی از حروف عربی دیگر در این صفحه کلید گنجانده شده‌اند، به طوری که تقریباً تمام حروف و کاراکترهایی که بطور معمول برای نوشتن کلمات زبان عربی استفاده می‌گردد را ارائه می‌دهد. سَریهایِ چاپی برای چاپ کاراکترها، وسایلی برای اتصال هر یک از این کلیدها به سَری آن برای چاپ در کلید فعال‌ساز وجود دارند. کلیدها به طوری تنظیم شده‌اند که بدون توجه به کاراکتر نهایی یا غیرآخر حروف چاپ شده، تقریباً هر حرف از کلیدی که رابطه مشابهی با کلیدهای چاپ سایر حروف دارد، چاپ گردد. یک محفظه برای ماشین تحریر و یک مکانیزم جابجایی برای محفظه که قادر به جابجایی با گام عریض یا باریک در هر عمل آن است، تعبیه شده‌اند. اتصالاتی از کلیدها به

مکانیزم جابجایی باعث می‌شود با عملکرد هر سَریِ چاپی توسط کلید آن، با توجه به عرض کاراکتر چاپ شده، محفظه به گام عریض یا باریک منتقل شود.

حالت۶)

مجموعه‌ای شامل کلیدهایی برای حروف "سین"، "شین"، "صاد"، "ی"، "ه"، که تعدادی از این حروف با فرم‌های مختلفی، یعنی یک فرم پایانی و یک فرم غیرآخر، نمایش داده شده‌اند. همچنین کلیدهایی برای تعدادی از حروف عربی دیگر در این صفحه کلید گنجانده شده است؛ به طوری که تقریباً تمام حروف و کاراکترهایی که بطور معمول برای نوشتن کلمات زبان عربی استفاده می‌گردد را ارائه می‌دهد. سَریهایِ چاپی برای چاپ کاراکترها، وسایلی برای اتصال هر یک از این کلیدها به سَری آن برای چاپ در کلید فعال‌ساز وجود دارند. کلیدها به طوری تنظیم شده‌اند که بدون توجه به کاراکتر نهایی یا غیرآخر حروف چاپ شده، تقریباً هر حرف از کلیدی که رابطه مشابهی با کلیدهای چاپ سایر حروف دارد، چاپ گردد. یک محفظه برای ماشین تحریر و یک مکانیزم جابجایی برای محفظه که قادر به جابجایی با گام عریض یا باریک در هر عمل آن است، تعبیه شده‌اند. اتصالاتی از کلیدها به مکانیزم جابجایی باعث می‌شود با عملکرد هر سَریِ چاپی توسط کلید آن، با توجه به عرض کاراکتر چاپ شده، محفظه به گام عریض یا باریک منتقل شود. این کلیدها به صورت گروه‌ها و ردیف‌ها برای تشکیل صفحه کلید تنظیم شده‌اند؛ به طوری که کلیدهایی که کاراکترهای پرکاربردتر را چاپ می‌کنند، در دو طرف صفحه کلید قرار دارند و کلیدهایی که حروفِ کم کاربردتر را چاپ می‌کنند، در گروه‌هایی نزدیک به هم قرار گرفته‌اند.

حالت۷)

مجموعه‌ای شامل یک محفظه، یک صفحه کلید که کلیدهای آن به طور قابل توجهی در تعداد و ترتیب با کلیدهای صفحه کلید استاندارد یک ماشین تحریر انگلیسی مطابقت دارد. مجموعه‌ای از میله‌های تایپ با تایپ عربی که به این کلیدها متصل هستند. این میله‌ها شامل قطعات حروف بزرگ و کوچک با عرض‌های مختلف از جمله حروف الفبای متعارف هستند. چنین الفبایی دارای حروفی هستند که به وسیله آن‌ها می‌توان هر کلمه‌ای از زبان عربی را به طور خوانا نوشت. هر یک از این قطعات یک حرف کامل را چاپ می‌کند. برخی از حروف این الفبا با یکی از دو فرم مختلف کاراکترهای تایپ و دیگر حروف با یک فرم واحد کاراکتر چاپ می‌شوند. یک مکانیزم جابجایی و وسایلی شامل دو بخش که تحت کنترل برخی از این کلیدها به طور مستقل عمل می‌کنند. همچنین بخش‌هایی وجود دارند که تحت کنترل برخی از این کلیدها، جهت فاصله‌گذاری محفظه از چپ به راست با فاصله‌های متغیر که به تایپ‌های خاص مورد استفاده بستگی دارد، با مکانیزم جابجایی به طور مشترک عمل می‌کنند.

حالت۸)

مجموعه‌ای شامل یک محفظه، یک صفحه کلید که کلیدهای آن به طور قابل توجهی در تعداد و ترتیب با کلیدهای صفحه کلید استاندارد یک ماشین تحریر انگلیسی مطابقت دارد. مجموعه‌ای از میله‌های تایپ با تایپ عربی که به این کلیدها متصل هستند. این میله‌ها شامل حروف بزرگ و کوچک با عرض‌های مختلف هستند؛ مانند حروف‌های الفبای متعارفی به وسیله آن‌ها می‌توان هر کلمه‌ای از زبان عربی را به طور خوانا نوشت. هر یک از این تایپ‌ها یک حرف کامل را چاپ می‌کند. برخی از حروف این الفبا با یکی از دو فرم مختلف کاراکترهای تایپ چاپ می‌شود که شامل یک فرم نهایی و یک فرم غیرآخر بوده و دیگر حروف با یک فرم واحد کاراکتر چاپ می‌شوند. روابط بین این کلیدها و میله‌های تایپ و نحوه قرارگیری حروف بر روی میله‌ها به گونه‌ای است که تقریباً هر دو کاراکتر نماینده‌ی یک حرف واحد می‌تواند با حروق بزرگ و کوچک از همان میله تایپ چاپ شود و

بنابراین می‌تواند با همان کلید فعال شود. یک مکانیزم جابجایی و وسایلی شامل دو بخش که تحت کنترل برخی از این کلیدها، به طور مستقل عمل می‌کنند. بخش‌هایی وجود دارند که تحت کنترل برخی از این کلیدها، جهت فاصله‌گذاری محفظه از چپ به راست با فاصله‌های متغیر که به تایپ‌های خاص مورد استفاده بستگی دارد، با مکانیزم جابجایی به طور مشترک عمل می‌کنند.

حالت۹)

یک ماشین تحریر استاندارد برای نوشتن به زبانی که الفبای عادی آن شامل حروفی است که با کاراکترهای با عرض‌های مختلف نمایان می‌شود و شامل حروفی است که با کاراکترهای تا چهار فرم مختلف نمایان می‌شود. تعداد کل کاراکترهای چنین الفبایی به طور قابل توجهی از زبان انگلیسی بیشتر است. این ماشین تحریر شامل: میله‌های تایپی که دارای حروفی با عرض‌های مختلف هستند و هر کدام نماینده یک حرف کامل برای چاپ در الفبای متعارف هستند. برخی از حروف، دارای فقط یک نوع کاراکتر برای چاپ بوده و دیگر حروف، دو نوع کاراکتر برای چاپ آنها وجود دارد: یکی برای فرم پایانی و دیگری برای فرم غیرآخر آنها. مجموعه کاراکترهایی که توسط این موارد نمایان می‌شود، به عنوان جایگزین مجموعه کاراکترهایی که نماینده حروف الفبای عادی هستند، استفاده می‌گردند.این موارد به صورت جفت بر روی میله‌ها قرار دارند به گونه‌ای که قادر به چاپ در حروف بزرگ و کوچک هستند. هر دو تایپی که نمایانگر ییک حرف هستند، بر روی یک میله جفت شده‌اند. یک صفحه کلید که به طور قابل توجهی مطابق با شماره و تقریباً چیدمانی شبیه به صفحه کلید استاندارد انگلیسیِ ماشین‌های تایپ (case-shift type)،ارائه شده‌اند. یک محفظه‌ی فاصله‌دهنده حروف، یک مکانیزم گریز، یک مکانیزم فاصله‌دهی برای آن، مکانیزم جابجایی برای تایپ انتخابی حروف بزرگ یا کوچک در محدوده‌ی موثر تعبیه شده است. قطعاتی که تحت کنترل کلیدها و مکانیزم جابجایی جهت انتخاب از میان میله‌های تایپ موثر برای چاپ و جهت عملکرد متغیر مکانیزم گریز تا محفظه‌ی فاصله‌دهی به صورت افقی در راستای چپ به راست در هر فعالیت کلید، با فاصله‌ای که به تایپ مورد استفاده بستگی دارد، موجود است.

حالت۱۰)

مجموعه‌ای شامل: یک محفظه، یک مکانیزم تغییر حالت، یک مکانیزم گریز که به محفظه این امکان را می‌دهد تا در هر عملِ به سمت راستی به صورت باریک یا دوبرابر عرض حرکت کند. تعدادی نوار تایپ که هر کدام دارای یک حرف عربی بزرگ و یک حرف عربی کوچک هستند که هر دو مورد، یک حرف را نشان می‌دهند. یک کلید واحد برای هر نوار تایپ و اتصالات کنترلی مشترک از مکانیزم تغییر حالت و کلیدهای تایپی به سمت مکانیزم گریز برای تغییر میزان حرکت محفظه ارائه شده؛ به طوری که با فشار هر نوار تایپ توسط کلید آن، بسته به عرض تایپ کوچک یا بزرگ که توسط کلید فعال می‌شود، محفظه به طور خودکار به میزان باریک یا عریض جابجا می‌شود.

حالت۱۱)

مجموعه‌ای شامل: یک محفظه، یک مکانیزم تغییر حالت، یک مکانیزم گریز که به محفظه این امکان را می‌دهد تا در هر عملِ به سمت راستی به صورت باریک یا دوبرابر عرض حرکت کند. تعدادی نوار تایپ که هر کدام دارای یک حرف عربی بزرگ و یک حرف عربی کوچک هستند که هر دو مورد، یک حرف را نشان می‌دهند. تعدادی نوار تایپ دیگر که هر کدام دارای حرف عربی با عرض یکسان در هر دو حالت بزرگ و کوچک هستند که هر دو، یک حرف را نشان می‌دهند. یک کلید واحد برای هر نوار تایپ تعبیه شده است، کلیدها به صورت ردیف‌ها و گروه‌ها سازماندهی شده‌اند؛ بطوری که کلیدهایی مربوط به چاپ حروف پرکاربردتر، در دو طرف کیبورد و کلیدهای مربوط به حروف کم کاربرد، در گروه‌هایی نزدیک به هم قرار گرفته‌اند. اتصالاتی از

مکانیزم تغییر حالت و کلیدهای تایپی به سمت مکانیزم گریز برای تغییر میزان حرکت محفظه، وجود دارند، به طوری که با فشار هر نوار تایپ توسط کلید آن، بسته به عرض تایپ کوچک یا بزرگ که توسط کلید فعال می‌شود، محفظه به طور خودکار به یکی از دو گام عریض جابجا می‌شود.

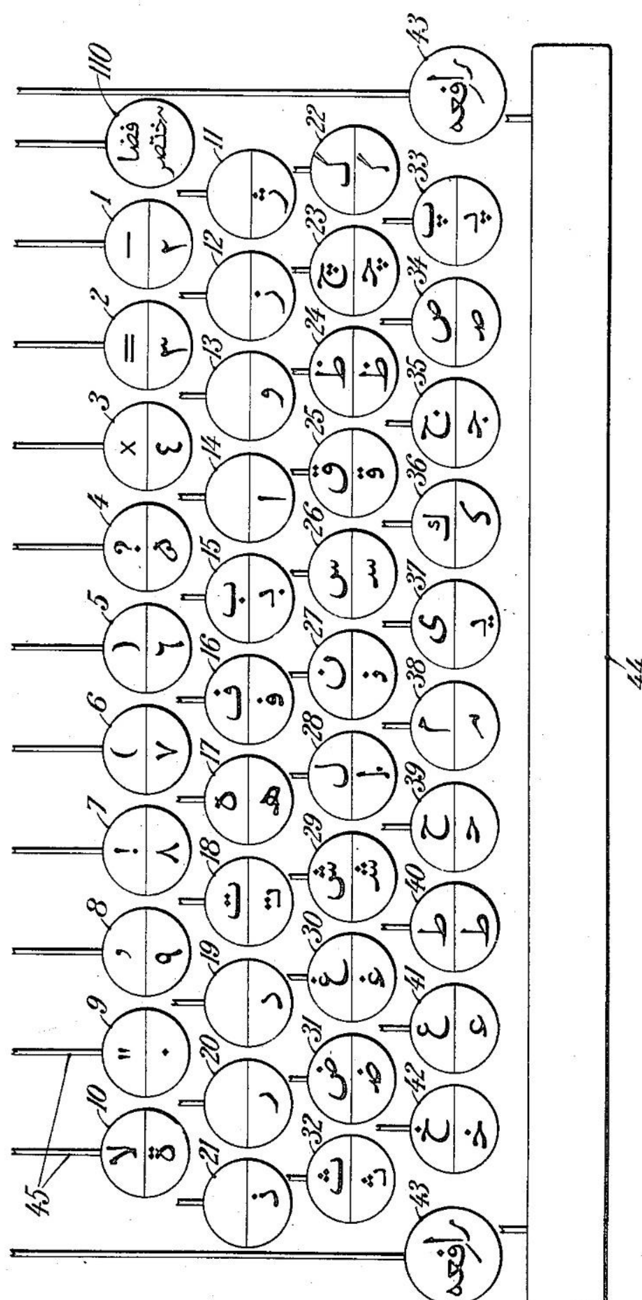
حالت ۱۲)

مجموعه‌ای شامل: یک محفظه، یک مکانیزم تغییر حالت، یک مکانیزم گریز که به محفظه این امکان را می‌دهد تا در هر عملِ به سمت راستی به صورت باریک یا دوبرابر عرض حرکت کند. تعدادی نوار تایپ که هر کدام دارای یک حرف کوچک باریک و یک حرف بزرگ عریضتر هستند که هر دو حرف نمایانگر یک حرف الفبا هستند. تعدادی نوار تایپ دیگر که هر کدام دارای یک حرف کوچک عریض و یک حرف بزرگ با همان عرض هستند که هر دو حرف نمایانگر یک حرف الفبا هستند. یک کلید واحد برای هر نوار تایپ، اتصالاتی از مکانیزم تغییر حالت و کلیدهای تایپی به مکانیزم گریز تعبیه شده‌اند تا میزان حرکت محفظه را تغییر دهند؛ به طوری که با فشار هر نوار تایپ توسط کلید آن، بسته به عرض تایپ کوچک یا بزرگ که توسط کلید فعال می‌شود، محفظه به طور خودکار به یکی از دو گام عریض جابجا می‌شود.

S. KHALIL.
TYPEWRITING MACHINE.
APPLICATION FILED APR. 14, 1917.

1,403,329. Patented Jan. 10, 1922.

6 SHEETS—SHEET 1.



WITNESSES:
Arthur R. Johnson

INVENTOR:
Seyed Khalil
BY B. C. Stickney
ATTORNEY.

S. KHALIL.
TYPEWRITING MACHINE.
APPLICATION FILED APR. 14, 1917.

1,403,329. Patented Jan. 10, 1922.

6 SHEETS—SHEET 2.

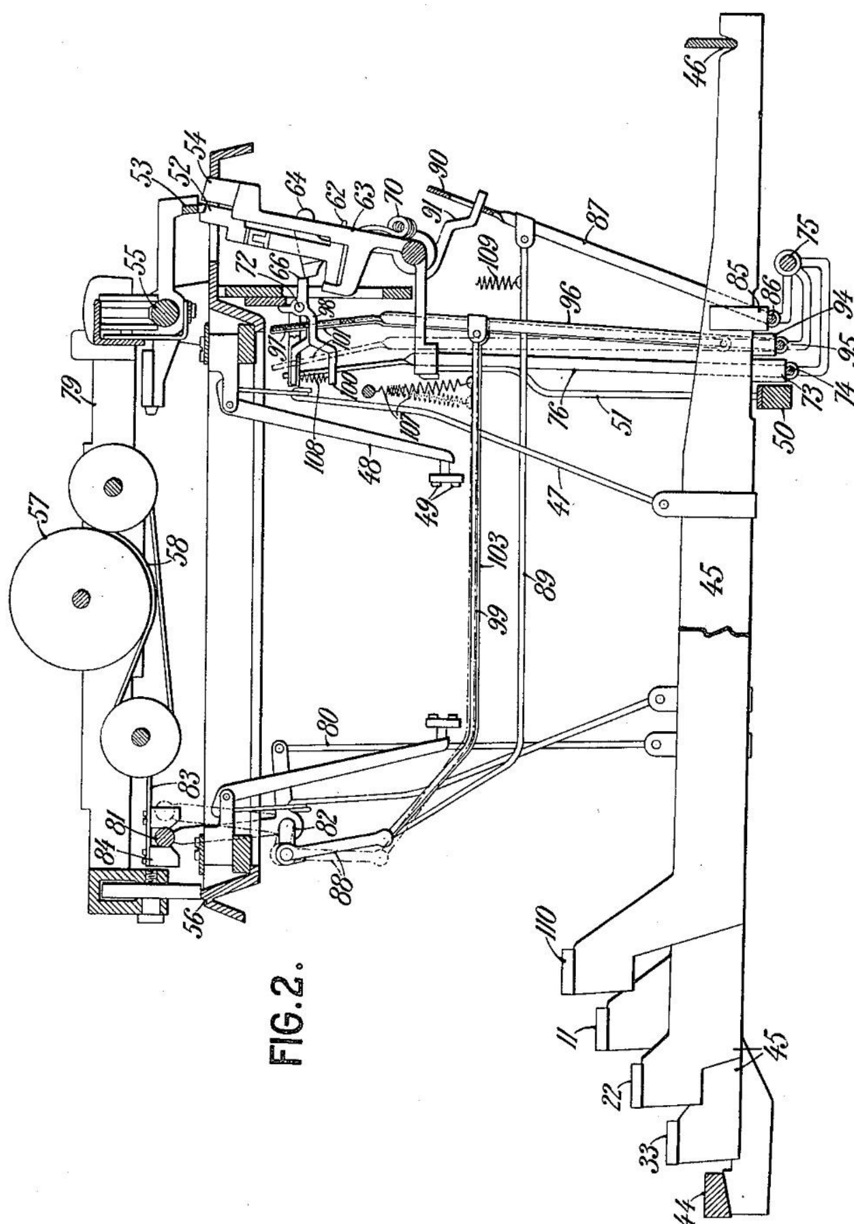


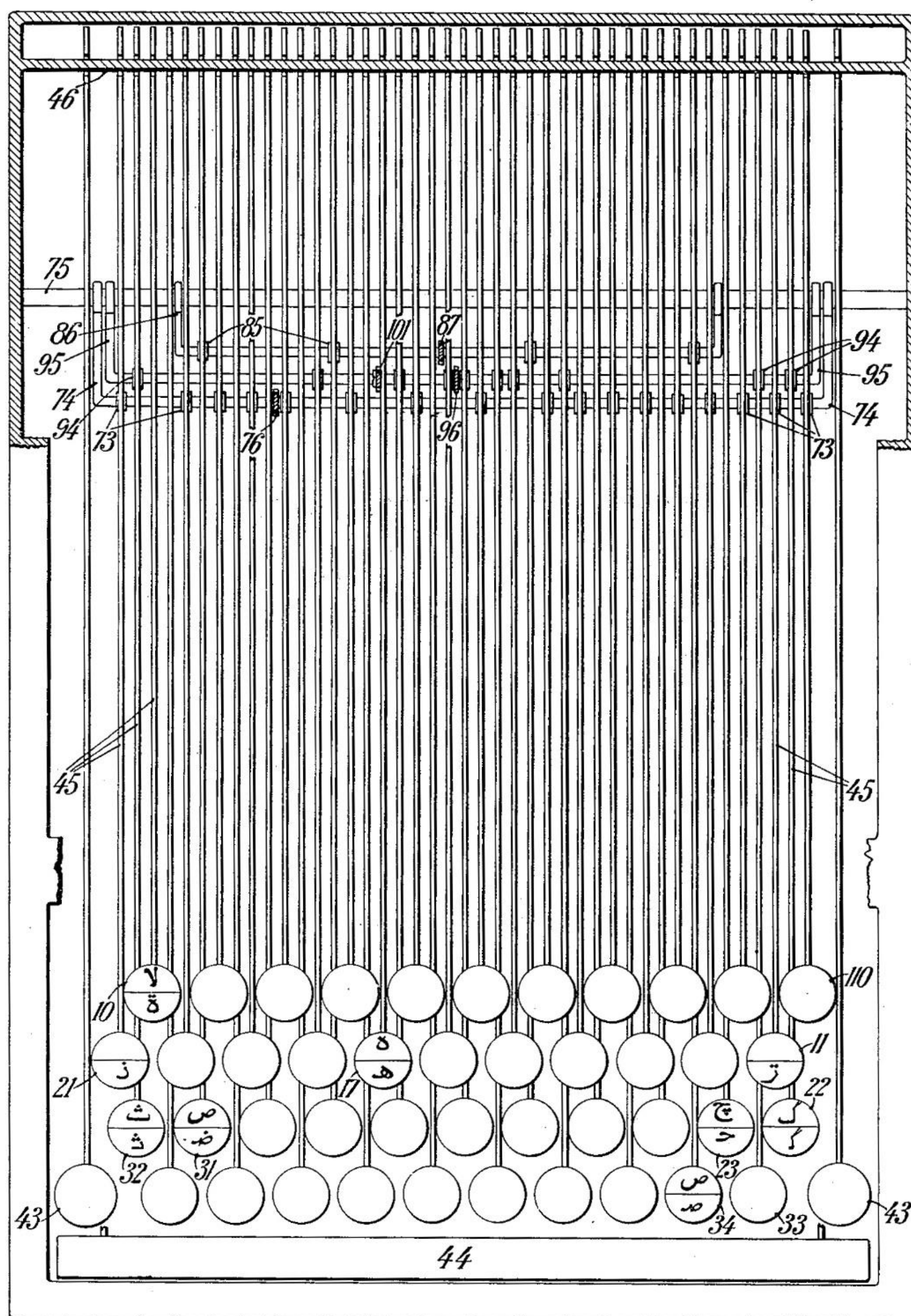
FIG. 2.

WITNESSES:
Arthur A. Johnson
W. G. Merk

INVENTOR:
Seyed Khalil
BY B. C. Stickney
ATTORNEY.

S. KHALIL.
TYPEWRITING MACHINE.
APPLICATION FILED APR. 14, 1917.

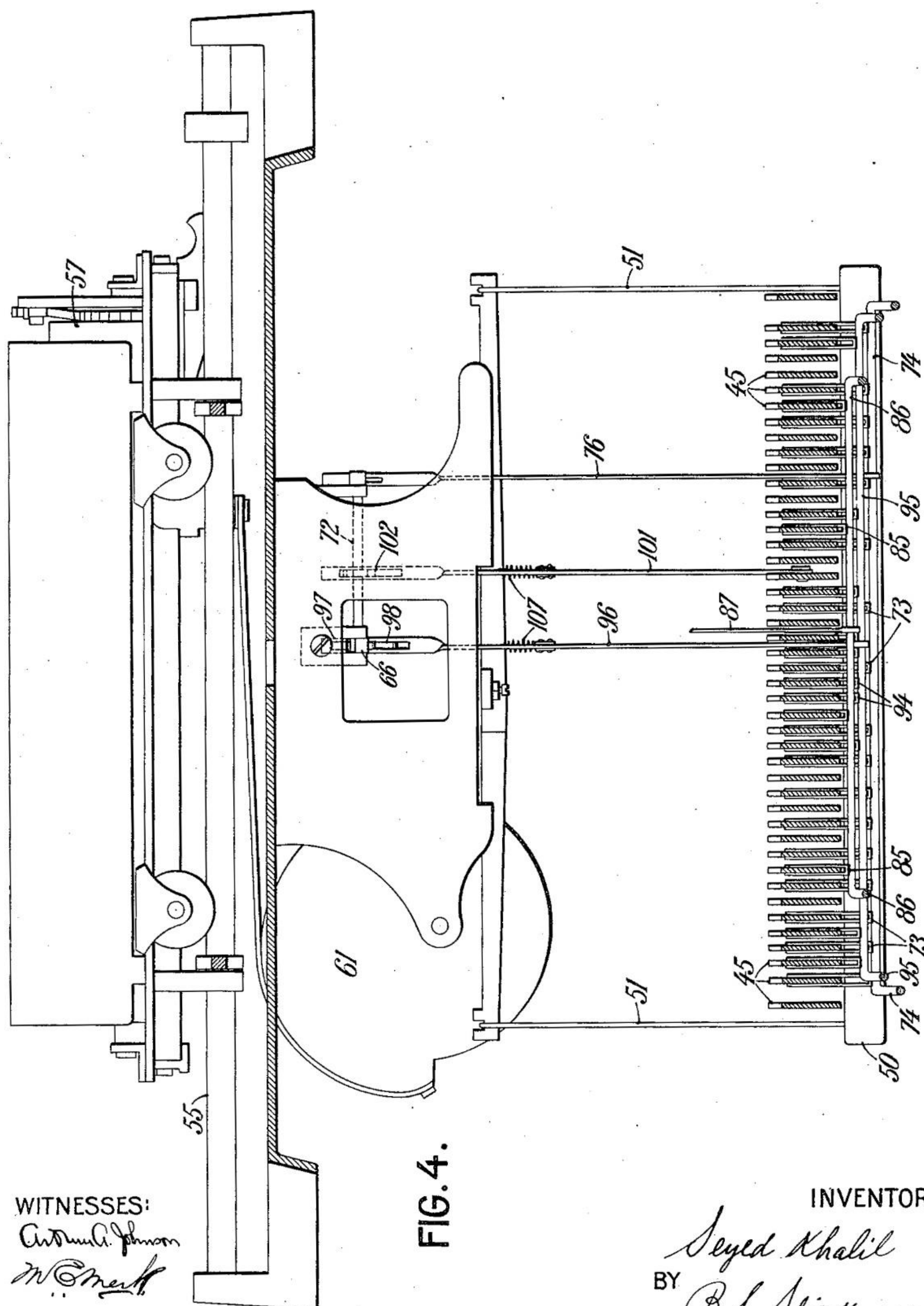
1,403,329. Patented Jan. 10, 1922.
6 SHEETS—SHEET 3.



WITNESSES:
Arthur A. Johnson
W. C. Merrill

FIG. 3.

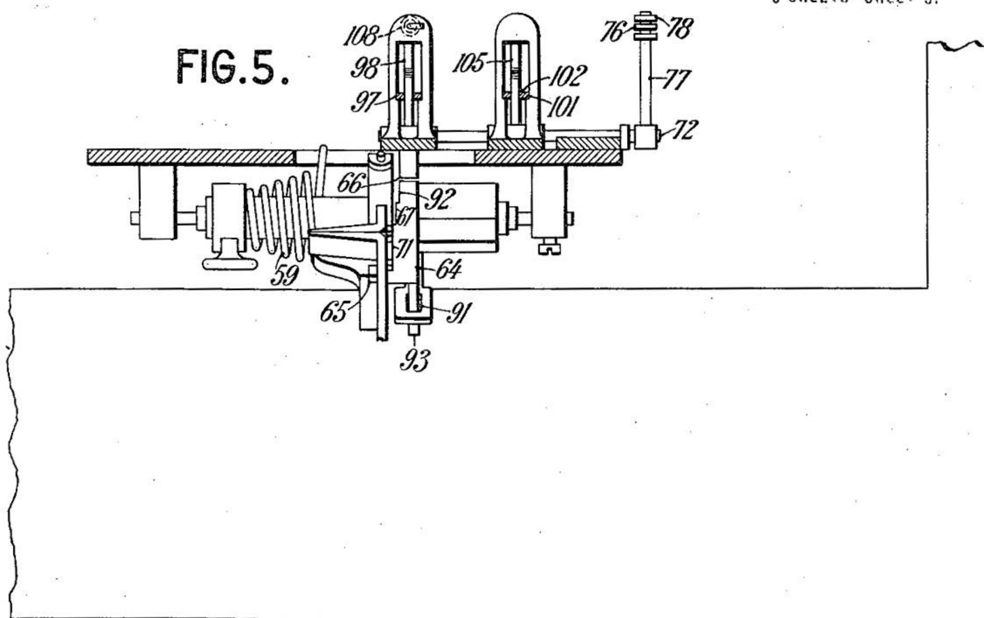
INVENTOR:
Seyed Khalil
BY B. C. Stickney
ATTORNEY.

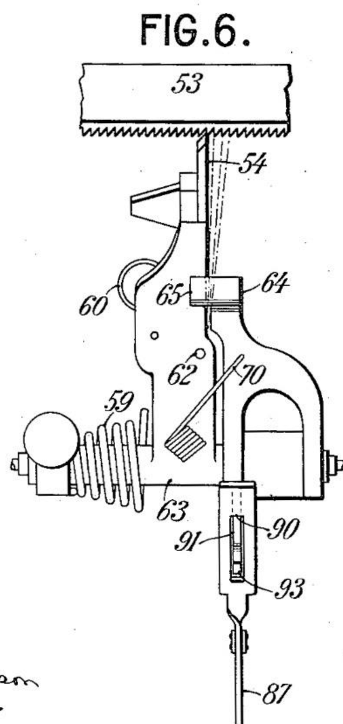

S. KHALIL.
TYPEWRITING MACHINE.
APPLICATION FILED APR. 14, 1917.
1,403,329.
Patented Jan. 10, 1922.
6 SHEETS—SHEET 4.
FIG. 4.
WITNESSES:
INVENTOR:
Seyed Khalil
BY
ATTORNEY.

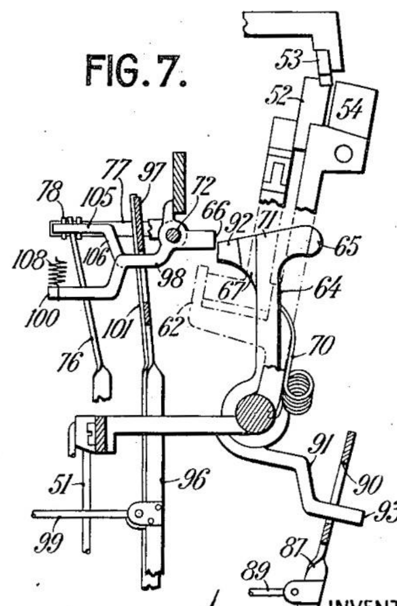
S. KHALIL.
TYPEWRITING MACHINE.
APPLICATION FILED APR. 14, 1917.

1,403,329. Patented Jan. 10, 1922.

6 SHEETS—SHEET 5.







WITNESSES:
Arthur A. Johnson
W. Omerk

INVENTOR:
Seyed Khalil
BY B. C. Stickney
ATTORNEY.

S. KHALIL.

TYPEWRITING MACHINE.

APPLICATION FILED APR. 14, 1917.

1,403,329. Patented Jan. 10, 1922.

6 SHEETS—SHEET 6.

FIG. 8.

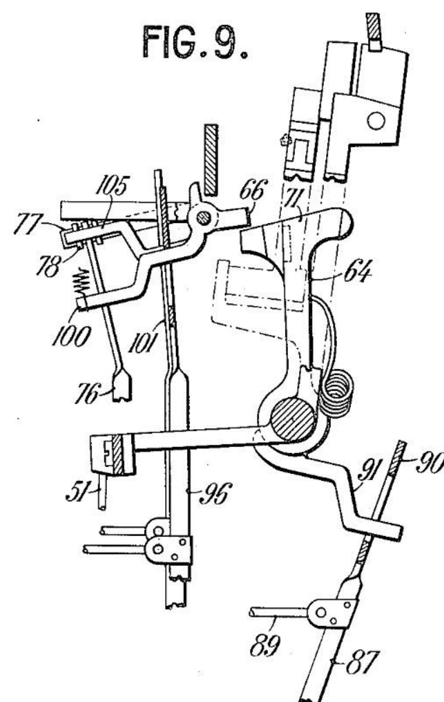
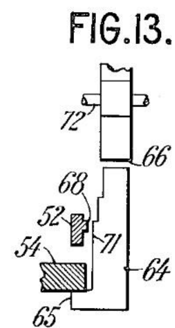


FIG. 10.

FIG. 11.

FIG. 12.



WITNESSES:

Arthur A. Johnson

W. C. Merrill

INVENTOR:

Seyed Khalil

BY B. C. Stickney

ATTORNEY.

UNITED STATES PATENT OFFICE.

SEYED KHALIL, OF PARIS, FRANCE, ASSIGNOR TO UNDERWOOD TYPEWRITER COMPANY, OF NEW YORK, N. Y., A CORPORATION OF DELAWARE.

TYPEWRITING MACHINE.

1,403,329. Specification of Letters Patent. Patented Jan. 10, 1922.

Application filed April 14, 1917. Serial No. 162,047.

To all whom it may concern:

Be it known that I, SEYED KHALIL, of Paris, France, formerly of Teheran, Persia, a subject of the Shah of Persia, have invented certain new and useful Improvements in Typewriting Machines, of which the following is a specification.

My invention relates to typewriting machines adapted to write languages of the Arabic group. The languages of this group are usually written in very complex alphabets, in which the letters not only have varying forms according to their position in the word, but also certain combinations of letters are represented by single characters. It necessarily results from this that both printing types and typewriting types vary widely from ordinary script writing. The principal languages of the Arabic group, to which my invention is applicable, are Persian, Hindustani, Turkish and Arabic, although other langages may also be advantageously written according to my invention, and Arabic itself covers many forms, which may be themselves regarded as separate languages in some cases. These languages are usually written from right to left, and the terminal letter of each word usually ends with a flourish, or is very different in form from the same letters where used elsewhere, so that, by a person ignorant of the language, the terminal letter of each word may be regarded as corresponding to a capital letter of a language like English.

In addition to differing in form when in terminal position, many of the letters also differ in form, depending on whether they are intended to stand alone or to be connected with either the right-hand or the left-hand adjacent letter, or with both adjacent letters. Thus, it happens that, including terminal forms, many of the letters in languages of the Arabic group occur in four forms. Besides this, the letters of these alphabets must necessarily vary in width if their characteric shape is to be preserved, partly because the shapes of the letters depend largely on the relative length of horizontal strokes.

It has frequently been supposed to be necessary to have an equipment of types sufficient to print every form of every letter. I have found, however, if the letters or characters be of the proper width and otherwise correctly designed, each may be so formed in one of its conventional forms (such as the Naskh) that it is usually unnecessary to provide the other connecting form or forms of the letter. In other words, I have found that if I use forms of letters which are nearly perfect representations of the letters standing alone, it becomes unnecessary to provide types for writing the modified connecting forms of these letters.

Some machines have been devised with the idea of writing these languages by building up the characters, this being effected by providing types, each of which prints only part of a wide letter, and by providing types which print part of a letter without feeding the carriage; in some cases both these devices being employed in the same machine. While certain of such machines write correct Arabic, they have been based on mechanical limitations which make them inherently too slow for most business office work.

It has hitherto been assumed that in writing these languages on the typewriter, the characters printed by the same key in a shift-key machine must be of the same width in both upper and lower-case. Furthermore, owing to the fact that the great majority of letters in all these languages approximate closely to Arabic letters, it has been customary to attempt to provide types which will write all the letters in the alphabets of all these languages. These assumptions have led to the belief that certain letters of such languages must be distorted to be typewritten, or else that the wide letters must be all written by one set of keys, and the narrower letters all must be written by another set of keys. This last belief necessarily resulted in having some terminal letters in the upper-case and some in the lower, the same being also true of a few non-terminal letters.

I have found it possible to avoid all these difficulties in printing Arabic on the typewriter, because I usually print only a single well-known conventional form of each letter of one of said languages, except that where the terminal forms are very different from the medial forms, I print one terminal form. At the same time I provide that the terminal letters will be all printed in the upper-case, while the non-terminal letters will be printed in the lower-case of the corresponding keys, irrespective of their width. This latter fea-

ture makes it possible for the keyboard to be constructed with an arrangement of letters which is absolutely logical, can easily be remembered, and can easily be grouped into the most advantageous order for rapid writing. At the same time, by making each key print a full character at each stroke, I enable Arabic to be written as rapidly as English.

Thus I avoid the great handicap of placing mechanical considerations foremost in the construction of the machine, which considerations have necessarily involved the placing of letters at inconvenient positions on the keyboard. Moreover, I avoid the necessity (so demoralizing to the typist) of requiring one key to be used for printing the terminal form of certain letters, while other keys are used in printing the non-terminal forms of said letters.

Although I may confine my alphabet of types to those needed for one language, in addition to the types normally belonging to that language, I also include such types as will print such characters of other languages as are needed in transliterating words into the primary language of the typewriter. This provision of types for such transliteration is necessary because there are certain characters in some of these languages which are frequently used in writing words which are transliterated, although the alphabet proper of the language does not have that character, just as the French alphabet has no "W," but the French typewriters include the character "W" to enable transliterated words like "New York," "wagon," etc., to be written. Such types I place at the margin of the keyboard of my machine. Other little used types I also place at the margin of the keyboard of my machine, while the types commonly used in sequence are placed in such a way that the finger of one hand of the typist will fall first on one letter, and then a finger on the other hand will fall naturally on the next letter to be written. To further rapid writing on this machine, I may provide that most or all of the characters which have only one form for both terminal and non-terminal positions shall write identically in both upper and lower-case. This form of machine is especially adapted for commercial offices. Where it is desired to adapt the machine for literary work, the letters which have no separate terminal form may be placed on keys which write that letter in lower-case, and the same keys may write some special sign or character in the upper-case, according to the preference of the person using the machine.

Other features and advantages will hereinafter appear.

In the accompanying drawings,

Figure 1 shows, partly diagrammatically, a form of keyboard suitable for my invention, as part of a Remington typewriting machine of the basket type having forty-two letter-feeding printing keys.

Figure 2 is a sectional side view of a Remington basket-type typewriting machine, showing one specific form of printing connections suitable for printing the characters shown in Figure 1.

Figure 3 is a plan view of the key levers shown in Figure 2.

Figure 4 is a sectional rear view of the machine shown in Figure 2.

Figure 5 is a sectional plan view of the escapement mechanism.

Figure 6 is a rear view of as much of the escapement mechanism as is closely grouped with the escapement dogs.

Figure 7 is a sectional side view of Figure 6 in its normal position.

Figure 8 is a similar view, showing the escapement mechanism about to feed the typewriter carriage three letter-spaces.

Figure 9 is a similar view, showing the escapement mechanism about to feed the typewriter carriage one letter-space.

Figure 10 is a plan view of part of Figure 8.

Figure 11 is a plan view of part of Figure 7, after the escapement feeding dogs have been partially actuated.

Figure 12 is a plan view of part of Figure 9.

Figure 13 is a plan view of part of Figure 7, with the parts in the position shown therein.

In the keyboard shown in Figure 1, the upper-case of keys 1 to 9, inclusive, is used for writing punctuation signs, such as dash, equality, the multiplication sign, etc., while the lower-case characters of the same keys write the numerals from 2 to 9, inclusive, and also the period.

The key 10 writes the character "marbaute" (a form of "te"), which is the same both in its usual and its terminal form. While this key might write said character in both its upper and lower-cases, as is done in connection with certain other keys which write characters much more used, I have found it advantageous to reduce the size of the keyboard by putting the special composite character "lam-alef" in the upper-case. I am able to do this advantageously, because the character "lam-alef" is identical both in its usual and its terminal form, and, therefore, may write identically in both upper and lower-case, if written by a key which writes no other character.

The next to the top row of the keyboard, including the keys bearing the reference numerals 11 to 21, inclusive, is preferably largely used for writing those characters which are identical in upper and lower-case. The key 11 writes the letter "je." The key

12 writes the letter "ze." Key 13 writes the letter "waw." The key 14 writes the letter "alef." Key 15 writes "be," the terminal "be" being written in the upper-case. Key 16 writes "fe," the long terminal "fe" being written in the upper-case. "He" is written by key 17, the upper-case character being different but no longer than the lower-case. "Te" (maboute) is written by key 18, the upper-case character being the terminal long form. "Dal" is written by key 19. The letter "re" is written by key 20, being the same in both the upper and lower-case. Key 21 is "zal," the same in upper and lower-case. Key 22 is "gaf," the long final form being in the upper-case. This is not strictly an Arabic letter, but is one of the letters necessary in commercial Arabic for writing transliterated words like "Pasha." The character 23 also is not a true Arabic character, but is used in writing transliterated words, being the character "Tche," of which the ordinary form is written in the lower-case and the terminal form written in the upper-case. Key 24 prints the character "za" which may either be written in the same form in both cases (as herein illustrated) or may be written in the connecting form in the lower-case and in the non-connecting form in the upper-case; this last form being always the terminal form. The character "kaf" is printed by the key 25, the small form being in the lower-case and the terminal large form being in the upper-case. The character "sin" is printed by the key 26, the enlarged terminal form being printed in the upper-case. The letter "noon" is printed by the key 27, the enlarged terminal form being printed in the upper-case. The letter "lam" is printed by the key 28, the enlarged terminal form being in upper-case. The letter "shin" is printed by the key 29, the enlarged terminal form being in the upper-case. The letter "gain" is printed by the key 30, the enlarged terminal form being in the upper-case. The character "zod" is printed by the key 31, the enlarged terminal form being in the upper-case. The character "ce" is printed by the key 32, the enlarged terminal form being in the upper-case. The letter "pe," which is a Turkish and Persian letter used in transliterated words, is printed by the key 33, the enlarged terminal form being in the upper-case. The letter "sad" is printed by the key 34, the enlarged terminal form being in the upper-case. The letter "djin" is printed by the key 35, the enlarged terminal form being in the upper-case. The character "kaf" is printed by the key 36, the ordinary form being printed in the lower-case; the terminal in the upper-case. The character "ye" is printed by the key 37. In this machine, owing to the attractive spacing of the letters, it is necessary to print only the two forms shown in upper and lower-case of said key 37, these taking the place of the ordinary forms. The letter "mim" is printed by the key 38. In this letter the ordinary form is long horizontally, while the terminal form is long vertically. The letter "ha" is printed by the key 39, the enlarged terminal form being printed in the upper-case. The letter "ta" is printed by the key 40; since this character differs from the character 24 only by a dot, all the remarks relative to one apply to the other. The character "ain" is printed by the key 41, the enlarged terminal form being shown in the upper-case. The character "khe" is printed by the key 42, the enlarged terminal form being in the upper-case. Although this character, like the letter "ha," has four forms in some forms of writing, I have found it possible, owing to the width or spacing of the letters, to write this character satisfactorily by only the two forms shown herein. The shift key 43 is shown in its usual form at either side of the keyboard with an appropriate marking, and a space bar 44 is shown at the bottom, at the front of the frame which it operates.

The numerals and the punctuation marks, which occupy the first nine keys of my keyboard, are all of single width, both in upper and lower-case. The key 10 prints double-width characters both in upper and lower-case. Of the second bank of keys, the keys 11, 12, 13, 14, 19, 20 and 21 all print single-width characters in both upper and lower-case. The keys 15, 16 and 18 print single-width characters in lower-case and double-width in upper-case, while the reverse is true of key 17. In the third bank of keys, the lower-case print single-width characters and the upper-case double-width by the keys 22, 27, 28 and 32. Double-width characters are printed in both upper and lower-case by keys 23, 24, 25 and 30. Double-width characters are printed in lower-case and triple-width in upper-case by keys 26, 29 and 31. In the lowest bank of keys, single-width characters are printed in lower-case and double-width in upper-case by keys 33, 36 and 37. Double-width characters are printed in both upper and lower-case by keys 35, 38, 39, 40, 41 and 42. Double-width characters are printed in lower-case and triple-width in upper-case by key 34.

In order to enable rapid writing to be done on the machine, the most commonly used characters are placed near the center of the keyboard, these being the characters 13, 14, 17, 27, 28, 37 and 38. While the above-named characters are the most commonly used, there are certain characters, one of which is used in almost every Arabic, Persian or Turkish word, these being the characters 15, 18, 19, 27, 28 and 38; it being noted that these characters include some and not all of those named in the previous list.

The second list, therefore, is also comprised in the characters near the center of the keyboard.

To go further into detail, it may be remarked that every Arabic, Persian and Turkish word contains one of the characters 15, 16, 20, 24, 27, 28, 31, 34, 38 and 40. A further consideration in making up my keyboard grows out of the fact that there are certain characters which never come in sequence; thus the character 34 never follows itself, and for this reason said character is placed on the lower line of keys, where it is easy to make a single key-stroke, but is not quite so easy to make a double key-stroke as it is in the central banks of keys. The character 17 never follows the character 41, so advantage is taken of this fact to place these characters on the same side of the keyboard with the result that the typist will be less likely to need to strike two adjacent keys in sequence with the same hand, and so will in general first make one key-stroke with one hand and then the other key-stroke with the other hand. The character 34 never follows the character 36, and these two characters are placed on the same side of the keyboard, for the same reason as are the characters 17 and 41. The character 30 never follows the character 41, so these two characters are placed on the same side of the keyboard for the same reason. The character 30 never follows the character 39, so these characters are placed adjacent each other. The characters 18 and 40 are never juxtaposed, so these keys are placed on the same side of the keyboard. The characters 29 and 31 are never juxtaposed, so these characters are placed on the same side of the keyboard. The characters 25 and 35 are never juxtaposed, so these characters are placed on the same side of the keyboard. The characters 35 and 36 are never juxtaposed, so these characters are placed on the same side of the keyboard.

Not only are the above groupings of characters true, but there are also other characters of which similar groups are substantially true. My keyboard, therefore, comprises an Arabic alphabet, of which the most used characters are grouped in the center. The characters likely to be doubled are put in the central bank of keys and the characters likely to be used in sequence are placed on opposite sides of the center of the keyboard, so that the hands of the typist will naturally write first with a finger of one hand and then with a finger of the other hand, so that all these facts conduce to speed. The letters used only in transliteration are placed at the margin, and the two letters very seldom used, forming the upper and lower-case characters 10, are also placed at the margin of the keyboard.

In the above, I have described many of the letters as being printed one, two or three letter-spaces wide. It will be noted, however, that all the triple space characters are terminal characters, that is to say, they are printed only as the terminal letters of words; thus, while it is convenient to cause the printing of said terminal triple space characters to also feed the carriage a triple space at the same time, such triple space feeding is not necessary, owing to the fact that every time a triple space character is printed, the space key 44 is depressed to immediately thereafter feed the typewriter carriage along, thus spacing the terminal letter just printed from the initial letter of the succeeding word. Since the space key is preferably adapted to feed the typewriter carriage a double space whenever depressed, the depression of the space key will always separate even a triple space letter from the initial letter of the succeeding word. Thus, it comes about that while my alphabet described above is described below as printed by a machine adapted to feed one, two or three letter-spaces at each printing, this disclosure is merely made to enable those who wish to write most preferred and attractive Arabic to realize fully how this may be done.

It will be realized, however, from what has just been said, that my alphabet is well adapted to be printed on a machine having a variable escapement of which the escapement may feed only one or two letter-spaces at each printing.

The machine herein shown has the keys 1 to 42 inclusive, mounted on the front ends of key levers 45 which are pivoted in the usual manner at 46 at the rear of the machine, and are connected by the usual linkages 47 to type-bars 48, on which bars are mounted the upper and lower-case printing types 49, corresponding to the alphabet shown in Figure 1. When a key writing two letter-spaces (like the key 23) is depressed, it carries its key lever 45 against the usual universal bar 50, causing the universal bar to draw down the links 51, thereby rocking the loose dog 52 which normally holds the escapement rack 53, so that said dog will be carried forwardly, clear of said rack; then the fixed dog 54 will engage the rack 53 and hold the typewriter carriage. The rack 53 forms part of the usual carriage which travels on rails 55 and 56, and includes a revoluble platen 57 and paper-guiding devices 58.

During the depression of the key, no feeding of the typewriter carriage takes place, but on the upstroke of the key the universal bar 50 rises under the tension of the spring 59, and the loose dog 52, which in the meantime has been drawn to the left by a spring 60, re-engages the rack 53 at two teeth to

the left of the tooth previously engaged. This permits the typewriter carriage to be drawn to the right two letter-spaces by a spring barrel 61,—feeding to the right, owing to the fact that these languages are written from right to left. To permit this feeding to take place, the loose dog 52 is pivoted at 62 upon the fixed dog 54, said dog 54 forming part of a rock frame 63 also including a stop-piece 64, which, at this time, limits the throw of the loose dog to two letter-spaces.

The stop-piece 64 is pivoted on the rocking frame 63 and comprises a lug 65, which normally lies against the rear side of the holding dog 54; thus, when the rocking frame 63 moves forward, the stop-piece 64 moves with it until it is arrested by a lug 66, which, in arresting the stop-piece 64, holds it at such a position that a cut-out portion 67 thereon is directly opposite a lug 68 on the opposing face of the loose dog 52, said cut-out portion being of just such a depth that it permits the loose dog 52 to be thrown the two teeth spaces of the rack bar 53, described above. On the return of the rocking frame 63, under the pressure of its spring 59, the spring 70 swings the stop-piece back to its normal position with its lug 65 lying against the fixed dog 54.

In order to provide means for feeding the typewriter carriage a single letter-space instead of the two letter-spaces just described, the depression of certain keys, for example the keys 1 to 9, inclusive, may shift the arresting lug 66 to ineffective position, thus permitting the stop-piece 64 to travel forward as a unit with the fixed dog 54, during the downstroke of these typewriter keys. When the stop-piece 64 thus travels forward with the fixed dog 54, it holds a projecting portion 71 opposite the lug 68 of the feeding dog, said projecting portion 71 permitting the loose dog 52 to be drawn by its spring only enough to feed the typewriter carriage along one tooth of the rack 53.

To effect this shifting of the arresting lug 66, the lug is fast on a rock shaft 72, and this rock shaft is adapted to be rocked and carries the arresting lug 66 into ineffective position whenever any of the keys 11, 12, 13, 14, 19, 20 or 21 is depressed. To effect this rocking of the rock shaft 72, each of said latter keys is provided with a depending projection 73 fast to its key lever, in such a position that the depression of the key will cause a special universal bar 74, pivoted at the rear of the machine at 75, to draw down its link 76, said link being connected at its upper end to a rock arm 77 fast on the rock shaft 72, with the result that, when any one of said keys is depressed, it not only rocks the usual universal bar 50, which is common to all the printing keys, but before striking said universal bar 50 this key lever depresses the special universal bar 74, thus lifting the arresting lug 66 to ineffective position before the rocking frame 63 frees the loose dog 52 from the rack 53. This, therefore, permits the loose dog 52 to feed the typewriter carriage along a single letter-space, because the arresting member 64, which is normally in the position seen in Figure 13, travels forward with the rocking frame 63 to the position shown in Figure 12, as the loose dog 52 is released from the rack bar 53. A simple connection for the link 76 is shown in Figure 5, wherein the link 76 is shown embracing the rock arm 77 between two fixed collars 78 thereon.

Since some of the printing keys print characters of a different width in lower-case from what they print in upper-case, the arresting lug 66 is provided with connections which put said lug under the control of a platen-shift mechanism.

To effect a case-shift in the present machine, the revoluble platen 57 is shiftable in the main framework 79 of the typewriter carriage, the shifting being effected by the usual platen shift keys 43 which are connected by links 80 to rock a rail 81 pivotally mounted at 82, with the result that the shifting of the rail 81 rearwardly will cause the types 49 to print in upper-case. The connections between the rail 81 and the means for shifting the platen include a plate 83 to which is fast two lugs 84, one lying on each side of the rail 81, with the result that, when the rail 81 is shifted rearwardly, the upper-case characters on the types 49 print on the platen 57. The rocking of the rail 81, as above described, to shift to upper-case, is adapted to cause keys like the key 31, which prints double width in lower-case, to print triple width in upper-case. To do this the key 31 and others, which print triple width in upper-case, are provided with lugs 85 which are adapted to operate a special universal bar 86 pivoted at 75, said universal bar being connected to a link 87, which normally vibrates idly with the universal bar 86.

When, however, the shift key 43 is depressed to rock the rail 81, a rock arm 88 fast to the rail 81 and projecting downwardly from the pivot 82 thereof, draws forward a horizontal link 89 to swing the link 87 from its normal idle position, seen in Figure 2, to the effective position, seen in Figure 8, in which position an upper cross-bar 90 on said link 87 overlies a rearward projection 91 fast to the stop member 64, with the result that when the link 87 is drawn downward by the depression of its universal bar 86 at the actuation of the key 31, for example, the stop member 64 is rocked so far rearward that a second cut-away portion 92 thereon comes opposite the lug 68 of the loose dog 52, with the result

that when the loose dog is released, said dog jumps to the right to the position of the extreme right-hand dotted line seen in Figure 6, so that on the upstroke of the key depressed at the moment, said dog will feed the typewriter carriage along three teeth of the rack bar 53, that is to say, three letter-spaces.

In order to hold the link 87 in position, it is slotted as seen in Figure 6, so that it always embraces either the downward extension 91 of the stop-piece 64 or else an idle extension 93 thereof, thus preventing the link 87 from ever becoming disengaged from the downward extension 91. Since there are some keys, such as the key 22, which print a single width character in the lower-case and a double width character in the upper-case, a connection may be provided for causing a corresponding feeding of the typewriter carriage. To enable such a connection to be effective, these keys are provided with projections 94 which operate a special universal bar 95, and this universal bar is pivotally connected to a link 96, said link including a cross-piece 97 at its upper end, which, when writing in lower-case, overlies a rock arm 98 fast on the rock shaft 72, so that in the normal operation of writing in the lower-case, the rock shaft will swing the arresting lug 66 to ineffective position, thus causing the loose dog 52 to feed the typewriter carriage only a single space. The link 96 is adapted to be shifted to ineffective position whenever a shift key 43 is depressed, and, for this purpose, is provided with a forwardly-extending link 99 which is connected to the rock arm 88 of the case-shift mechanism, with the result that depression of the shift key draws the link 99 forward, thus carrying the cross-bar of the link 96 clear of any part of the rock arm 98 which the link is able to actuate; but allowing the link 96 still to engage an extension 100 of said rock arm, which serves to keep the link in position, so that it cannot become disengaged from the rock arm 98 while the shift key is depressed.

In order to provide that the key 17 may feed properly, said key being adapted to print a double width character in the lower-case and a single width in the upper-case, there is provided a special link 101 which is normally ineffective on the rock shaft 72 but rides idly up and down on a rock arm 105 on said shaft, because it engages it by a slot 102, Figure 5. When a shift key, however, is depressed and the rail 81 is rocked, a forwardly-extending link 103 draws said link 101 into the dotted-line position seen in Figure 2, in which position the top of a cross-bar 104 of said link overlies and engages the forwardly-extending rock arm 105 fast on the rock shaft 72, with the result that the depression of the type key 17 causes the link 101 to shift the arresting lug 66 to ineffective position. Thus, the type key, by its depression, will now permit the loose dog 52 to feed the typewriter carriage only a single letter-space. The rock arm 105, as is most clearly shown in Figure 8, is formed with a U-shaped portion 106 adjacent the rock shaft 72, so that the link 101 will always embrace the rock arm 105, but will be ineffective thereon until moved toward the outer end of said arm.

In order to hold the special universal bars 74, 95 and 86 in their normal elevated positions the links by which they are connected to the platen shift are provided with springs 107 which hold them up unless depressed by actuation of their respective actuating keys. The arresting lug 66 is also normally held in position by a spring shown at 108. The special universal bar 86 is supported by a spring 109 which may draw on the link 89.

In order to be able to position the typewriter carriage at any desired letter-space, there is provided not only the space bar 44, which is adapted to feed the typewriter carriage two letter-spaces at each depression, but also a separate space key 110, which is adapted to feed the typewriter carriage along a single letter-space, and thus position the typewriter carriage, for any desired purpose, at points where the space bar 44 might fail to feed forward to the proper space.

Variations may be resorted to within the scope of the invention, and portions of the improvements may be used without others.

Having thus described my invention, I claim:

1. In a typewriting machine, the combination with an Arabic keyboard including keys for the letter "za," the letter "sin," the letter "shin," the letter "zod," the letter "sad," the letter "ye," the letter "ha," the letter "ta," the letter "khe," a plurality of said letters having their various forms represented by only two forms, viz., a single terminal form and a single non-terminal form, keys for a plurality of other Arabic letters also being included in said keyboard, so that it represents substantially all the commonly-used letters and characters for writing the words of an Arabic language, of type-heads for printing the characters, such that most of the alphabet type-heads print a terminal and a non-terminal form of a letter from the same type-head, means connecting each of said keys to its type-head to cause it to print at the key-actuation, a carriage for the typewriter, an escapement for the carriage constructed to feed it a wide or a narrow step at any operation thereof, a case-shifting mechanism to enable either character on a type-head to be effective to print, and connections from the case-shift mechanism and keys to the escapement

whereby, at the operation of any type-head by its key, the carriage is fed a wide or a narrow step, according to the width of the character to be printed.

2. In a typewriting machine having a case-shift mechanism, the combination with an Arabic keyboard including keys for the letter "za," the letter "sin," the letter "shin," the letter "zod," the letter "sad," the letter "ye," the letter "ha," the letter "ta," the letter "khe," a plurality of said letters having their various forms represented by only two forms, viz., a single terminal form and a single non-terminal form, keys for a plurality of other Arabic letters also being included in said keyboard, so that it represents substantially all the commonly-used letters and characters for writing the words of an Arabic language, of type-heads for printing the characters, such that most of the alphabet type-heads print a terminal and a non-terminal form of a letter from the same type-head, and other type-heads print identical characters in two positions of the case-shift mechanism, means connecting each of said keys to its type-head to cause it to print at the key actuation, a carriage for the typewriter, an escapement for the carriage constructed to feed it a wide or a narrow step at any operation thereof, said case-shift mechanism adapted to enable either character on a type-head to be effective to print, and connections from the case-shift mechanism and keys to the escapement whereby, at the operation of any type-head by its key, the carriage is fed a wide or a narrow step, according to the width of the character to be printed.

3. A typewriting machine adapted to write a cursive Arabic language comprising in combination, a carriage, a case-shift mechanism, an escapement adapted to feed the carriage to the right either a narrow or a wider step at any operation thereof, a plurality of type bars each having a lower-case narrow character and also an upper-case narrow character, a plurality of type bars each having a lower-case wide character and an upper-case still wider character, both characters on any type bar representing the same letter, a single key operating each type bar, the keys corresponding substantially in position to those of the standard key-board for writing English and arranged with the keys to print the narrow characters more generally in the upper part of the key-board and those to print the wider characters more generally in the lower part of the key-board, and connections from the case-shift mechanism and the type keys to the escapement to vary the feed of the the carriage whereby at the operation of each type bar by its key the carriage is automatically fed a narrow or a wider step according to the width of the lower-case or upper-case type operated by the key.

4. In a typewriting machine, the combination with an Arabic keyboard including keys for the letter "za", the letter "sin", the letter "shin", the letter "zod", the letter "sad", the letter "ye", the letter "ha", the letter "ta", the letter "khe", a plurality of said letters having their various forms represented by only two forms, viz., a single terminal form and a single non-terminal form, keys for a plurality of other Arabic letters also being included in said keyboard, so that it represents substantially all the commonly-used letters and characters for writing the words of an Arabic language, of type-heads for printing the characters, such that most of the alphabet type-heads print a terminal and a non-terminal form of a letter from the same type-head, means connecting each of said keys to its type-head to cause it to print at the key-actuation, said keys arranged in banks and rows to form the keyboard, certain of said keys printing letters which are likely to be used in sequence being placed toward opposite sides of the keyboard, and the keys printing letters not used in sequence being placed in groups near to each other, a carriage for the typewriter, an escapement for the carriage constructed to feed it a wide or a narrow step at any operation thereof, a case-shift mechanism to enable either character on a type-head to be effective to print, and connections from the case-shift mechanism and keys to the escapement whereby, at the operation of any type-head by its key, the carriage is fed a wide or a narrow step, according to the width of the character to be printed.

5. In a typewriting machine, the combination with an Arabic keyboard including keys for the letter "sin", the letter "shin", the letter "sad", the letter "ye", the letter "ha", a plurality of said letters having their various forms represented by only two forms, viz., by a single terminal form and a single non-terminal form, keys for a plurality of other Arabic letters also being included in said keyboard so that it represents substantially all the commonly-used letters and characters for writing the words of an Arabic language, of type-heads for printing the characters, means connecting each of said keys to its type-head to cause it to print at the key-actuation, the keys being so located in the keyboard that substantially each letter is printed from a key occupying the same relation to the keys printing other letters, irrespective of the terminal or non-terminal character of the letter printed, a carriage for the typewriter, an escapement for the carriage adapted to feed it a wide or a narrow step at any operation thereof, and connections from the keys to the escapement

whereby, at the operation of any type-head by its key, the carriage is fed a wide or a narrow step, according to the width of the character to be printed.

6. In a typewriting machine, the combination with an Arabic keyboard including keys for the letter "sin", the letter "shin", the letter "sad", the letter "ye", the letter "ha", a plurality of said letters having their various forms represented by only two forms, viz., by a single terminal form and a single non-terminal form, keys for a plurality of other Arabic letters also being included in said keyboard so that it represents substantially all the commonly-used letters and characters for writing the words of an Arabic language, of type-heads for printing the characters, means connecting each of said keys to its type-head to cause it to print at the key-actuation, the keys being so located in the keyboard that substantially each letter is printed from a key occupying the same relation to the keys printing other letters, irrespective of the terminal or non-terminal character of the letter printed, a carriage for the typewriter, an escapement for the carriage adapted to feed it a wide or a narrow step at any operation thereof, and connections from the keys to the escapement whereby, at the operation of any type-head by its key, the carriage is fed a wide or a narrow step, according to the width of the character to be printed; said keys arranged in banks and rows to form the keyboard, certain of said keys printing letters which are likely to be used in sequence being placed toward opposite sides of the keyboard, and the keys printing letters not used in sequence being placed in groups near to each other.

7. A standard typewriter organized for writing in a language of the Arabic type, comprising a carriage, a keyboard, the keys of which correspond substantially in number and arrangement with those of the standard keyboard of an English-writing typewriter, a set of type-bars bearing Arabic type connected to said keys, said bars bearing upper and lower-case types varying in width, including types of a conventional alphabet having letters by means of which any word of said Arabic language may be legibly written, each of said types printing a complete letter, certain letters of said alphabet being printed by either of two different forms of type-characters, and others by a single form of character, a case-shift mechanism, and means, including both parts that are controlled by certain of said keys acting independently, and also parts that are controlled by certain of said keys acting jointly with said case-shift mechanism, for spacing said carriage from left to right variable distances dependent upon the particular types brought into use.

8. A standard typewriter organized for writing in a language of the Arabic type, comprising a carriage, a keyboard, the keys of which correspond substantially in number and arrangement with those of the standard keyboard of an English-writing typewriter, a set of type-bars bearing Arabic type connected to said keys, said bars bearing upper and lower-case types varying in width, including types of a conventional alphabet having letters by means of which any word of said Arabic language may be legibly written, each of said types printing a complete letter, certain letters of said alphabet being printed by either of two different forms of type characters, comprising a single terminal form and a single non-terminal form, and the others by a single form of character, the relations between said keys and type-bars and the placing of the types on said bars being such that substantially any two characters representative of the same letter may be printed by upper and lower-case types of the same type-bar and therefore capable of being rendered effective by the same key, a case-shift mechanism, and means, including both parts that are controlled by certain of said keys acting independently, and also parts that are controlled by certain of said keys acting jointly with said case-shift mechanism, for spacing said carriage from left to right variable distances dependent upon the particular types brought into use.

9. A standard typewriter for writing in a language, the normal alphabet of which comprises letters represented by characters of different widths, and including letters represented by characters of as many as four different forms, the total number of characters of such alphabet materially exceeding that of the English language, said typewriter comprising, in combination, type-bars bearing types of varying widths, each representative of a complete letter, for printing in a conventional alphabet, and including, for certain letters, types for printing but a single kind of character representative thereof, and, for each of the other letters, types to print two kinds of characters, one representative of a terminal form, and one representative of a non-terminal form, the set of characters represented by said types being capable of being used as substitutes for the set of characters representative of the letters of said normal alphabet, said types being paired on said bars so as to be capable of printing in upper and lower case, those for printing the terminal and non-terminal characters representative of the same letter being paired on the same bar, and in such relation that substantially all terminal characters will be of the same case, a key-board having keys corresponding substantially in number and relative ar-

rangement with those of the standard keyboard of an English-writing typewriter of the case-shift type, a letter-spacing carriage, an escapement mechanism therefor, case-shift mechanism for selectively causing types of upper or lower case to be effective at will, and means controlled by said keys and case-shift mechanism to selectively render said type-bars effective to cause said types to print, and for variably operating said escapement mechanism to letter-space said carriage from left to right at each key operation a distance dependent upon the type to be rendered effective thereby.

10. A typewriting machine to write a cursive Arabic language, comprising, in combination, a carriage, a case-shift mechanism, an escapement to feed the carriage to the right either a narrow or a wide step at any operation thereof, a plurality of type-bars, each having an upper-case wide Arabic character and a lower-case narrow Arabic character, both characters representing the same letter, a single key for each type-bar, and joint controlling connections from the case-shift mechanism and the type-keys to the escapement to vary the extent of the feed of the carriage, whereby at the operation of each type-bar by its key the carriage is automatically fed a narrow or a wide step, according to the width of the lower-case or upper-case type operated by the key.

11. A typewriting machine adapted to write a cursive Arabic language, comprising, in combination, a carriage, a case-shift mechanism, an escapement to feed the carriage to the right either a narrow or a wide step at any operation thereof, a plurality of type-bars each having an upper-case wide Arabic character and a lower-case narrow Arabic character, both characters representing the same letter, a plurality of type-bars each having an Arabic character of identical width in both upper and lower-case representing the same letter, a single key for each type-bar, said keys arranged in banks and rows forming a keyboard, certain of said keys printing letters which are likely to be used in sequence being placed toward opposite sides of the keyboard, and the keys printing letters not used in sequence being placed in groups near to each other, and connections from the case-shift mechanism and the type-keys to the escapement to vary the feed of the carriage, whereby at the operation of each type-bar by its key the carriage is automatically fed a narrow or a wide step, according to the width of the lower-case or upper-case type operated by the key.

12. A typewriting machine adapted to write a cursive Arabic language, comprising, in combination, a carriage, a case-shift mechanism, an escapement adapted to feed the carriage to the right either a narrow or either of two wider steps at any operation thereof, a plurality of type-bars each having a lower-case narrow character and also having an upper-case wider character, a plurality of type-bars each having a lower-case wide character and an upper-case character of the same width, both characters on any type-bar representing the same letter, a single key operating each type-bar, and connections from the case-shift mechanism and the type-keys to the escapement to vary the feed of the carriage, whereby at the operation of each type-bar by its key the carriage is automatically fed one or either of two wider steps, according to the width of the lower-case or upper-case type operated by the key.

SEYED KHALIL.

Witnesses:
ARTHUR A. JOHNSON,
M. E. MERK.

میله تایپ برای ماشـــین های تایپ و مشابه آن

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۲۱ ژانویه ۱۹۳۶ میلادی
۳۰ دی ۱۳۱۴ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۶ فبریه ۱۹۳۷ میلادی
۲۷ بهمن ۱۳۱۵ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۰۲۵ و۶۰
شماره ثبت: ۲۰۶ و۰۷۱ و۲

مقدمه:

این اختراع نوآورانه به بهبود عملکرد میله‌های تایپ در ماشین‌های تایپ پرداخته و با ارائه اتصالات جدید، صدای تولیدی و تکانه‌ها را کاهش می‌دهد. هدف اصلی این اختراع، افزایش دقت و وضوح چاپ در کنار کاهش صدا و ارتعاشات است. با طراحی رابط‌های جدید، میله‌های تایپ قادر به تماس بی‌صدا با غلتک شده و نتایج چاپی با کیفیت و تعداد بالاتری حاصل می‌شود. این اختراع، ضمن حفظ سازگاری با ماشین‌های تایپ موجود، به طور موثری مشکلات قدیمی این دستگاه‌ها را برطرف می‌کند و عملکردی قابل مقایسه با ماشین‌های چاپ پیشرفته ارائه می‌دهد.

شرح اختراع:

این اختراع به بهبودهایی در میله تایپ برای ماشین‌های تایپ و مشابه آن‌ها مربوط می‌شود، که شامل یک سری اتصالات است که یکی از آن‌ها مربوط به تایپ است و بقیه با آن همکاری می‌کنند تا نتیجه مطلوب حاصل شود و در نتیجه یک عملکرد جدید و نوآورانه از میله تایپ ارائه شود.

از اهداف این اختراع می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱-فراهم آوردن یک قطعه حامل تایپ[۸۹] با طول نسبتاً کوتاه که به طور معمول از غلتک در فاصله‌ای بیشتر از طول خود قرار دارد و دارای تعدادی رابط و اتصال است که در حین عملیات چاپ، ابتدا به موقعیت نزدیکی غلتک آورده می‌شود و اتصالات در ارتباطی تقریباً ثابت با یکدیگر قرار دارند؛ پس از آن، با پیشروی تایپ به موقعیت چاپ، ارتباط اتصالات با یکدیگر به تدریج تغییر می‌کند و حرکت حداقل یکی از آنها معکوس می‌شود؛ بدین ترتیب، فاصله مناسبی بین عناصر تایپ و غلتک فراهم می‌شود و تکانه آن کاهش می‌یابد، و بنابراین صدای تولید شده توسط تایپ در تماس با غلتک کاهش می‌یابد.

۲-فراهم آوردن یک ماشین تایپ شامل اتصالاتی بین کلید و حامل تایپ است که از طریق آن نیروی اعمال شده به کلید با نسبت فزاینده‌ای از موقعیت تایپ مجاور غلتک تا موقعیت چاپ، به تایپ منتقل می‌شود؛ بدین ترتیب کاراکترهای واضح به دست می‌آیند و تعداد زیادی نسخه از آن‌ها تولید می‌شود.

۳-فراهم آوردن یک ماشین تایپ عضو حامل تایپ، یک رابط ترکیبی و تعدادی محور اتصال که این عضو را به رابط متصل می‌کند. رابط به گونه‌ای طراحی شده که در حین حرکتش، حرکت محوری عضو حامل در نزدیکی نقطه‌ای که موقعیتش در طول یک خط بین حداقل دو محور متغیر است، صورت گیرد. در نتیجه یک لبه از تایپ را به تماس چاپی با غلتک وامی‌دارد و به ترتیب بقیه صفحه تایپ را با حرکت غلتشی به تماس می‌آورد و چاپی شکیل و تمیز ایجاد می‌کند.

۴- فراهم آوردن رابط‌هایی در یک ماشین تایپ "بی‌صدا" بین کلیدها و حامل‌های تایپ که شامل اتصالات محوری می‌باشد که باعث ایجاد اتصالات نزدیک بهم می‌شود؛ در نتیجه‌ی آن باعث جلوگیری همزمان از ارتعاشات افقی و عمودی، و حذف عدم تطابق و عدم جایگذاری حرف چاپی می‌شود.

[۸۹] Type Carrying Element

۵- فراهم آوردن یک ماشین تایپ "بی‌صدا" متشکل از چندین حامل تایپ که به طور معمول به شکل قوسی در کنار هم چیده شده با شعاعی به اندازه‌ای که قطعات جانبی وقتی که غلتک در موقعیت چاپ قرار دارد، با صفحه‌ی آن زاویه‌های منفرجه[۹۰] ایجاد می‌کنند. این موضوع مشکلات جدی را که در برخی از ماشین‌های قدیمی وجود دارد وقتی که اعضای تایپ به شکل قوسی با شعاع کوتاه و زاویه‌های تند یا بحرانی با صفحه دارند، برطرف می‌کند.

۶- ایجاد حرکت "بی‌صدا" با ابعاد فیزیکی به گونه‌ای که بتواند در چارچوب‌های ماشین‌های تایپ معمولی موجود نصب شود.

۷- فراهم آوردن رابط‌های جدید و نوآورانه بین کلیدها و حامل‌های تایپ که طراحی شده تا قدرت را از کلید به حامل تایپ بطور فزاینده‌ای انتقال دهد، به‌گونه‌ای که اپراتور با توجه به آموزش قبلی خود، با فعال کردن کلیدها، می‌تواند نتایج سازگار را با هر سرعتی بدست آورد.

۸- فراهم آوردن یک عضو تایپ، یک کلید برای عملکرد آن و اتصالاتی بین آن‌هاست که منجر به اعمال حرکت غلتشی به تایپ و افزایش فشار از نقطه مجاور غلتک تا نقطه تماس چاپ می‌شود به گونه‌ای که هیچ یک از کاغذ یا کاغذ کاربنی آسیبی نمی‌بینند.

سایر اهداف و مزایای این اختراع در ادامه بیان خواهد شد.

بطور کلی، ساختار مکانیکی ماشین‌های تایپ نیازمند فضای مناسبی بین موقعیت عادی میله‌های تایپ و غلتک آن‌ها است. این فاصله بین میله‌های تایپ و صفحه به وسیله عوامل مختلف تعیین می‌شود که در زیر آمده است:

الف) بسیاری از ماشین‌های تایپ دارای چهل و دو میله تایپ هستند، که ضخامت کل آرایه قوسی این میله‌ها مانع قرارگیری آن‌ها در فاصله خاصی از غلتک می‌شود.

ب) زاویه غیرقابل قبول میله‌های تایپ به سمت انتهایی آن‌ها با کاهش فضای بین میله‌ها و صفحه، تند تر خواهد شد.

ج) با کاهش فضای بین میله‌ها و غلتک، انرژی چاپ که در برخی موارد به وسیله شتاب میله‌های تایپ در حین حرکت از موقعیت عادی به موقعیت چاپ جمع آوری می‌شود، به طور متناسب کاهش می‌یابد.

د) هر چه فضای بیشتری بین میله‌های تایپ و غلتک وجود داشته باشد، صدای تولید شده در هنگام برخورد میله‌های تایپ به صفحه نیز بلندتر خواهد بود.

در ویژگی "عملکرد" جدید و بهبود یافته که در اینجا نشان و توضیح داده شده است، چهار ویژگی مطلوب وجود دارد که عبارتند از:

---

[۹۰] Obtuse Angles : زوایای بین ۹۰ تا ۱۸۰ درجه

۱) حامل‌های تایپ می‌توانند در موقعیتی مناسب از غلطک قرار گیرند تا اینکه فضای کافی بین آن‌ها وجود داشته باشد تا عرض آرایه قوسی را جا دهد، بدون اینکه حامل‌های تایپ زمانی که با صفحه در تماسند، در هر دو انتها زاویه‌های حاد ایجاد کنند.

۲) با وجود فاصله نسبتاً بزرگ بین حامل‌های تایپ و غلتک، تماس چاپ بین میله‌های تایپ و صفحه به طور عملی بی‌صدا است، زیرا همانطور که در بخش خصوصیات و اصول این مشخصات شرح داده خواهد شد، میله حامل تایپ دارای طول نسبتاً کوتاه است.

۳) با وجود تماس تقریباً بی‌صدا با غلتک، میله‌های تایپ از طریق رابط‌های جدید و نوآورانه به قدرت به غلتک فشار می‌آورند تا چندین نسخه روشن و واضح تولید شود که یکی از ضروریاتِ بسیاری از موارد است.

۴) به دلیل اینکه قسمت پایینِ صفحه‌ی تایپ اولین بار با غلتک تماس می‌گیرد، تماس واقعی بین میله‌های تایپ و غلتک "غلتشی" است و سپس بقیه صفحه به ترتیب با صفحه تماس می‌آید. به دلیل افزایش قدرت یا فشار که از طریق رابط‌ها به کلید اعمال می‌شود، چاپ کنترل شده ارائه می‌شود که یکی از ویژگی‌های آن تراز و فاصله‌ی دقیق است.

از مزایای اصلی این "عملکرد" جدید و بهبود یافته در استفاده‌های تجاری می‌توان به ویژگیِ بی‌صدایی، قدرت چاپ و انطباق نظیف و دقیق چاپ‌ها اشاره کرد.

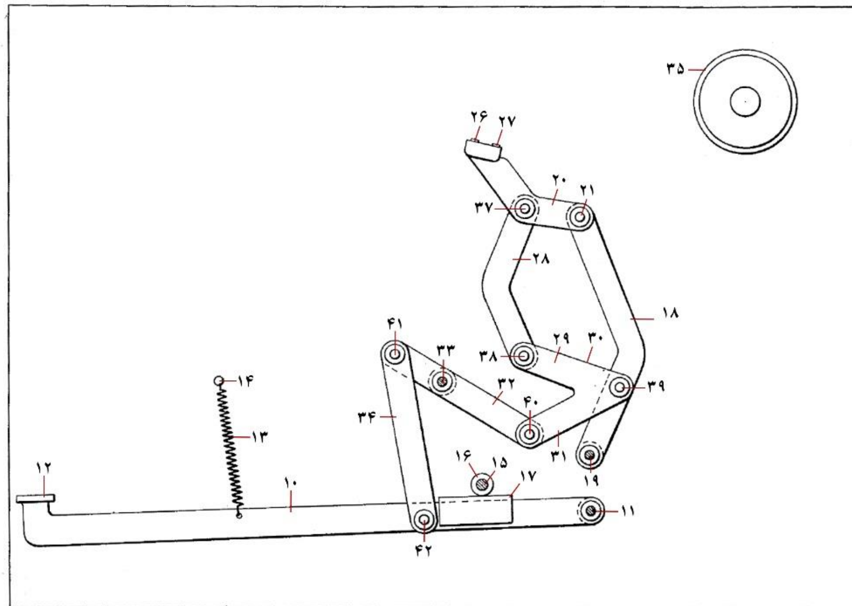
گرچه این عملیات کاملاً بی‌صدا نیست، اما اصطلاح "بی‌صدا" فقط به طور مقایسه‌ای بوده و صدای تولید شده توسط این عملیات نسبت به آنچه که توسط دستگاه‌های تایپ موجود تولید می‌شود، بسیار کم است. اصطلاح "قدرت چاپ" [۹۱] به معنای قدرتی است که به کلید اعمال می‌شود و از طریق اتصالات به نسبت افزایشی در همان لحظاتی که تایپ با غلتک تماس دارد، تقویت می‌شود.

به دلیل این قدرت چاپ، چاپ واضح تایپ بر روی تعداد بیشتری از نسخه‌ها به دست می‌آید. علاوه بر این، وضوح چاپ به طور قابل توجهی بهبود یافته که این ویژگی تاکنون قابل دستیابی نبوده است.

سطح همه کاغذها دارای موج‌هایی است که در ماشین‌های تحریر معمولی باید قبل از دریافت چاپ توسط غلتک، به سطح آن ضربه زده شود. در مقابل، عملیات غلتشی ایجاد شده در عملکرد تایپ نوین و بهبود یافته این "موج‌ها" را در حالی که عملیات چاپ انجام می‌گیرد، محو می‌کند.

به دلیل این ویژگی خاص، نتایج به دست آمده بیشتر به نتایجی که از یک ماشین چاپ آفست به دست می‌آیند، شباهت دارند تا نتایجی که توسط هر نوع دستگاه تایپ موجود تولید می‌شود.

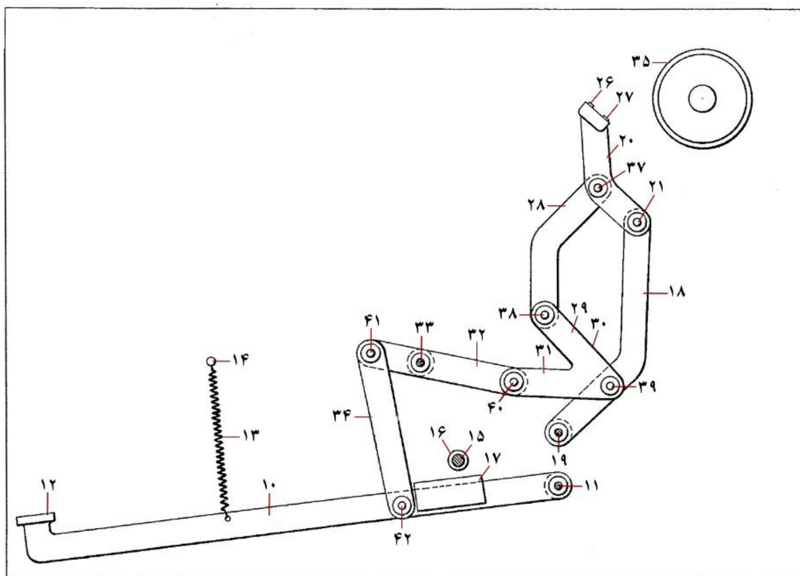
[۹۱] Printing Power



۱۰- اهرم کلیدی
۱۱- تکیه گاه ثابت
۱۲- کلید
۱۳- فنر
۱٤- عضو ثابت
۱۵- متوقف کننده
۱۶- بالشتک لاستیکی
۱۷- بالشتک دوم
۱۸- اهرم
۱۹- تکیه گاه ثابت
۲۰- عضو حامل تایپ
۲۱- مفصل
۲۶و ۲۷- قطعات تایپ
۲۸ و۲۹- بازو
۳۰- میل لنگ زاویه دار
۳۱- مفصل
۳۲- اهرم
۳۳- تکیه گاه ثابت
۳۷و ۳۸و ۳۹و ٤۰- مفصل

تصویر ۱، نمایی از عملکرد تایپ بهبود یافته در وضعیت عادی و غیر فعال.

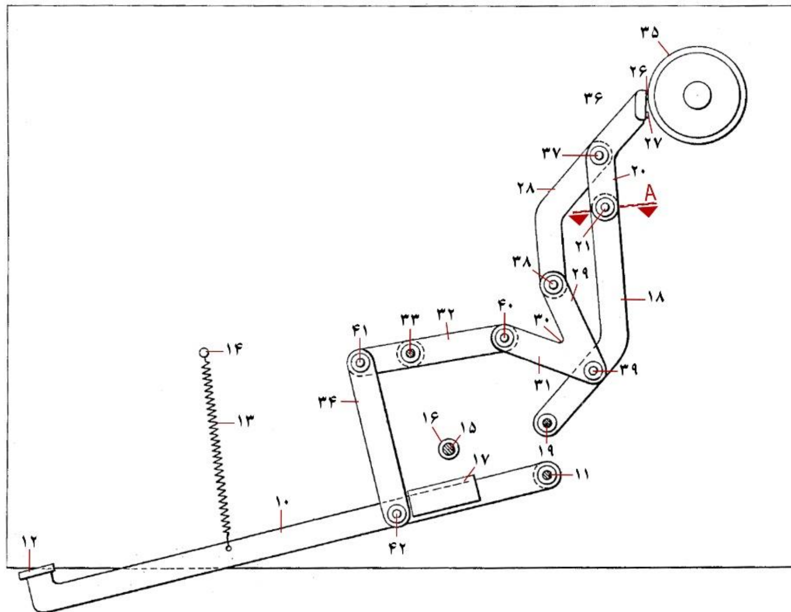
تصویر ۱، یک نمای کناری از عملکرد تایپ جدید و بهبود یافته در وضعیت عادی و غیر فعال است.



۱۰- اهرم کلیدی
۱۱- تکیه گاه ثابت
۱۲- کلید
۱۳- فنر
۱٤- عضو ثابت
۱۵- متوقف کننده
۱۶- بالشتک لاستیکی
۱۷- بالشتک دوم
۱۸- اهرم
۱۹- تکیه گاه ثابت
۲۰- عضو حامل تایپ
۲۱- مفصل
۲۶و ۲۷- قطعات تایپ
۲۸ و۲۹- بازو
۳۰- میل لنگ زاویه دار
۳۱- مفصل
۳۲- اهرم
۳۳- تکیه گاه ثابت
۳۷و ۳۸و ۳۹و ٤۰- مفصل

تصویر ۲، نمایی از عملکرد تایپ بهبود یافته در وضعیت میانیِ تایپ.

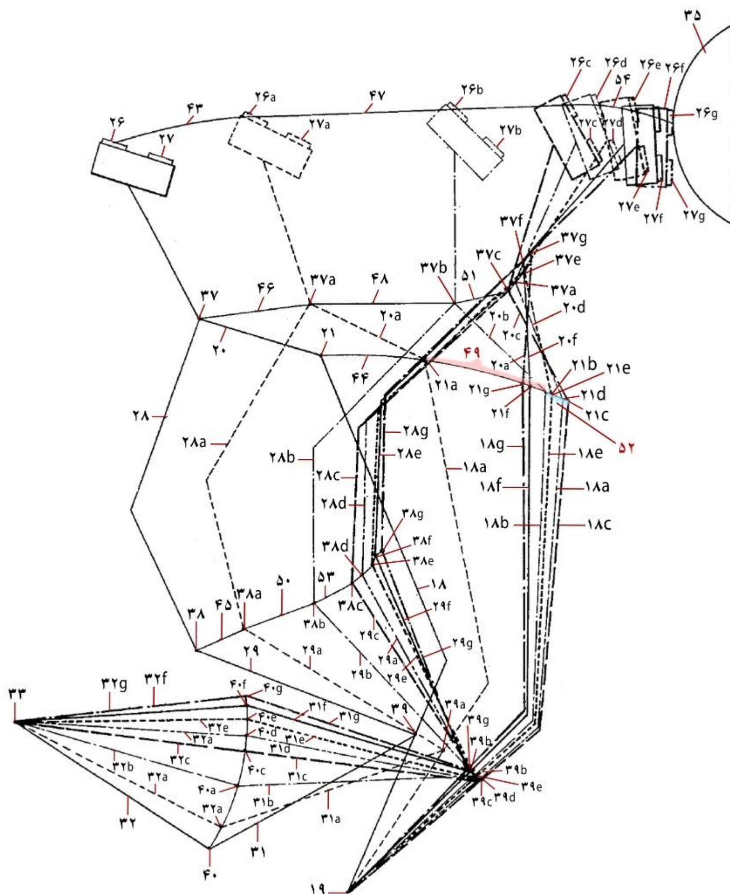
تصویر ۲، یک نمایی از عملکرد نشان داده شده در تصویر ۱ در حال تایپ در وضعیت میانی را به تصویر کشیده است.



۱۰- اهرم کلیدی
۱۱- تکیه گاه ثابت
۱۲- کلید
۱۳- فنر
۱٤- عضو ثابت
۱۵- متوقف کننده
۱۶- بالشتک لاستیکی
۱۷- بالشتک دوم
۱۸- اهرم
۱۹- تکیه گاه ثابت
۲۰- عضو حامل تایپ
۲۱- مفصل
۲۶و ۲۷- قطعات تایپ
۲۸ و۲۹- بازو
۳۰- میل لنگ زاویه دار
۳۱- مفصل
۳۲- اهرم
۳۳- تکیه گاه ثابت
۳۷و ۳۸و ۳۹و ٤۰- مفصل

تصویر ۳، نمایی از عملکرد تایپ بهبود یافته در وضعیت چاپ.

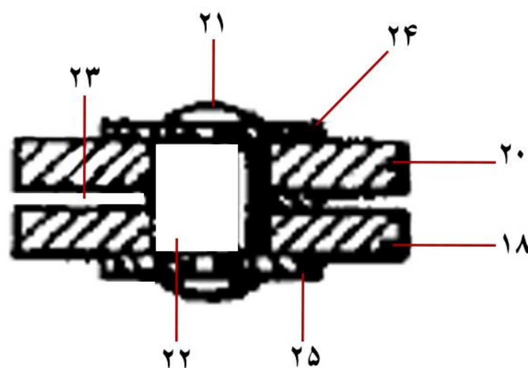
تصویر ۳، یک نمای کناری مشابه تصویر ۱ و ۲ است به جز آنکه تایپ در موقعیت چاپ قرار دارد.



۱۸- اهرم
۲۰- عضو حامل تایپ
۲۱- مفصل
۲۶و ۲۷- قطعات تایپ
۲۸- بازو
۳۱- مفصل
۳۲- اهرم
۳۳- تکیه گاه ثابت
۳۷و ۳۸و ۳۹و ٤۰- مفصل
٤۳- مسیر منحنی حرکت
٤٤- مسیر مفصل ۲۱
٤۵- مسیر مفصل ۳۸
٤۶- مسیر مفصل ۳۷
٤۷- مسیر تایپ
٤۸- مسیر مفصل ۳۸
٤۹- مسیر مفصل ۲۱
۵۰- مسیر مفصل ۳۸
۵۲- مسیر مفصل ۲۱

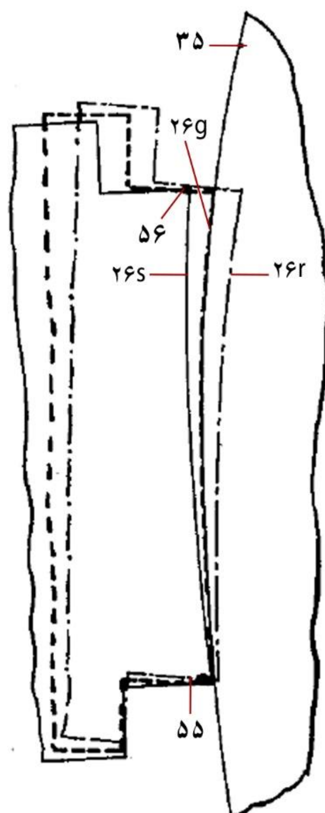
تصویر ۴، نمایی از عملکرد تایپ بهبود یافته در وضعیت‌های مختلف از عادی تا چاپ.

تصویر ۴، یک طرح نمایشی است که نمایانگر چندین موقعیت تایپ است: از موقعیت عادی غیر فعال، تا موقعیت چاپ و موقعیتی که اتصالات برای موقعیت‌های متناظر تایپ در نظرگرفته می‌شوند.



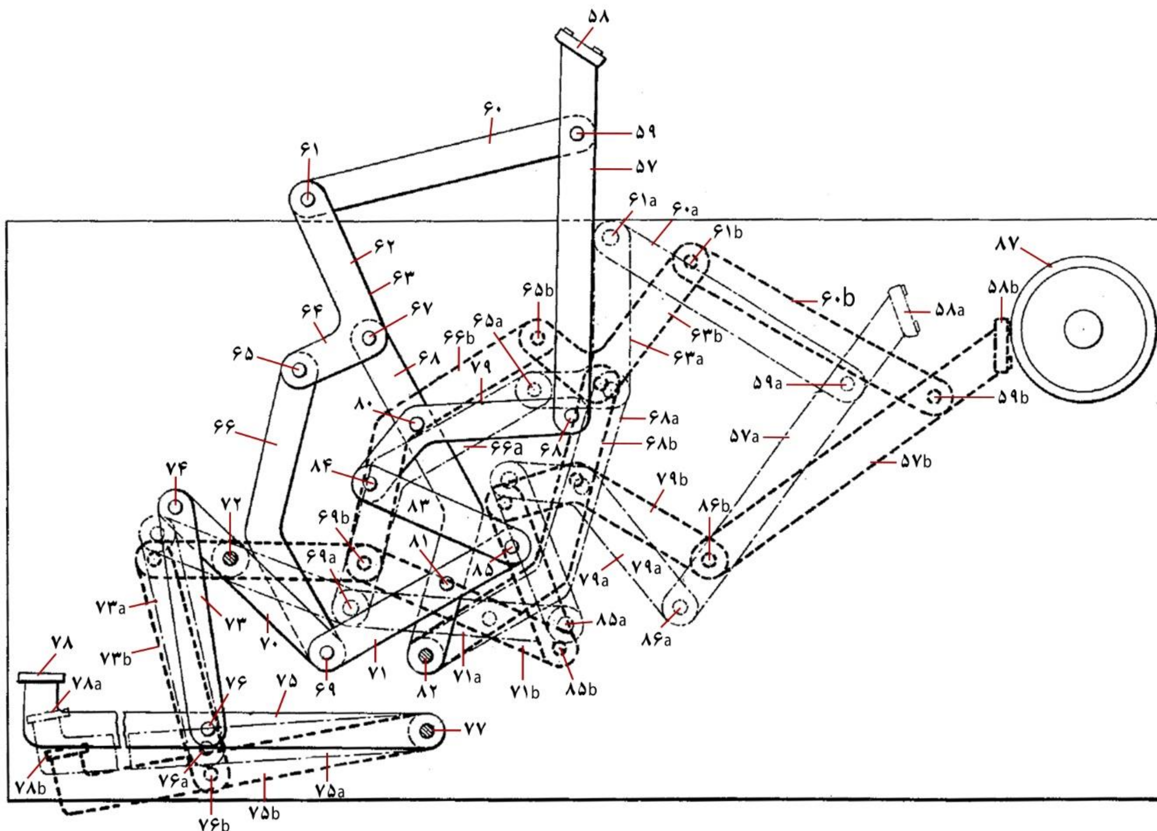
تصویر ۵، نمای مقطعی یکی از مفصل‌های اتصال در امتداد خط A-A از تصویر ۳.

تصویر ۵، نمای مقطعی یکی از مفصل‌های اتصال است که دو رابط را بهم متصل می کند ، که در امتداد خط A-A از تصویر ۳ گرفته شده است.



تصویر ۶، عملکرد تایپ هنگام برخورد با کاغذ و عملکرد محفظه تایپ در حین چاپ.

تصویر ۶، دیاگرامی از عملکرد تایپ هنگام برخورد با کاغذ و نمایش عملکرد محفظه تایپ در حین چاپ است.



تصویر ۷، نمایی از عملکرد اصلاحیِ تصویر۱.

تصویر ۷، نمایی از عملکرد اصلاحیِ نشان داده شده در تصویر ۱ است.

با اشاره به تصویر۱، اهرم کلیدی۱۰ بر روی یک تکیه‌گاه ثابت[۹۲] ۱۱ قرار دارد و دارای کلید ۱۲ می‌باشد. فنر۱۳ که یک انتهای آن با اهرم ۱۰در تماس بوده و سر دیگر آن به عضو ثابت ۱۴، معمولا اهرم کلیدی را برخلاف متوقف‌کننده ۱۵ نگه می‌دارد. این متوقف‌کننده ممکن است دارای بالشتک لاستیکی ۱۶ باشد تا زمانی که کلید ۱۲ آزاد شد، برخلاف جهت اهرم۱۰ ضربه بزند.

با تعبیه بالشتک دوم ۱۷ بر روی اهرم کلیدی، این امکان فراهم می‌شود که هر دو بالش ۱۶ و ۱۷ در هنگام آزاد شدن اهرم کلیدی، با یکدیگر در تماس باشند.

اهرم ۱۸، که یک انتهای آن بر روی تکیه‌گاه ۱۹ نصب شده، به طور ترجیحی در فرم مثلثی بوده و انتهای دیگر آن از طریق مفصل مشترک ۲۱ به انتهای عضو حامل تایپ ۲۰ اتصال داده شده است. این مفصل ۲۱ به طور دقیق‌تر در تصویر ۵ نشان داده شده است. تمام مفاصل مشترک دیگری که در زیر به آن‌ها اشاره شده‌اند، ساختار کلی مشابهی دارند.

[۹۲] Stationary Fulcrum

مفصل مشترک ۲۱ از میله‌ی ۲۲ تشکیل شده که دو سرش با شانه‌هایی مجهز شده است و از میان حفره‌های موجود در اهرم ۱۸و عضو ۲۰ عبور می‌کند. واشر فاصله‌گذار ۲۳ می‌تواند برای اهداف فاصله‌گذاری بین اعضای ۱۸ و ۲۰ قرار گیرد و در فعالیت عملی واقعی، مشخص شده که طول قطعه‌ی ۲۲ از یک شانه تا شانه دیگر، تقریباً ۲/۱۰۰۰اُم بیشتر از ضخامت اهرم ۱۸، واشر ۲۳ و عضو ۲۰ است.

واشر ۲۴ بالای عضو ۲۰ قرار می‌گیرد و واشر ۲۵ در انتهای اهرم ۱۸ به کار گرفته می‌شود که پس از آن انتهای میله ۲۲ روی هم پرچ می‌گردند. این امر ساختاری بسیار محکم و بدون حرکتی از دست رفته می‌دهد و در عین حال قطعات ۱۸ و ۲۰ به طور آزاد حرکت می‌کنند. عضو حامل تایپ ۲۰ نیز به طور ترجیحی به شکل مثلث است و در یک انتهایش، قطعات تایپ ۲۶ و ۲۷ را حمل می‌کند.

عضو ۲۰ از طریق مفصل مشترک ۳۱ به یک انتهای اهرم ۲۸ اتصال داده شده که در ساخت مشابهی با مفصل ۲۱ انجام می‌شود. انتهای دیگر بازوی ۲۸ از طریق یک مفصل ۳۸ به یکی از بازوهای ۲۹ میل‌لنگ زاویه دار[۹۳] ۳۰ متصل می‌شود. نقطه میانی میل‌لنگ زاویه دار از طریق مفصل ۳۹ به بازو ۱۸ متصل می‌شود. بازوی ۳۱ میل‌لنگ زاویه دار ۳۰ به وسیله‌ی مفصل ۴۰ به یک انتهای اهرم ۳۲ وصل می‌شود. این اهرم بر روی تیکه‌گاه ثابت ۳۳ نصب شده و انتهای دیگر آن توسط مفصل مشترک ۴۱ به انتهای نوار کشش ۳۴ متصل است.

انتهای دیگر نوار کشش با استفاده از مفصل مشترک ۴۲ به اهرم کلیدی۱۰ متصل شده است. غلتک ۳۵ در رابطه‌ی فاصله‌دار نسبت به قطعه‌ی تایپ ۲۶ قرار گرفته است به طوری که وقتی تایپ در وضعیت چاپ است، خط مرکزی افقی وسط غلتک با خط مرکزی افقی تایپ هم‌تراز می‌شود، همانطور که در تصویر ۳ نشان داده شده و با شماره ۳۶ مشخص شده است.

تصویر ۱ عملکرد جدید را در وضعیت عادی یا غیر فعال نشان می‌دهد؛

تصویر ۲ عملکرد با حامل تایپ ۲۰ را در وضعیت میانی نشان داده که میتوان به آن "وضعیت مرکز مرده"[۹۴] گفت. وقتی حامل تایپ ۲۰ در این وضعیت قرار دارد، اهرم ۱۸ همانطور که در تصاویر مشاهده می‌شود، حرکت بسیار زیادی به سمت راست داشته و در همان زمان اهرم ۳۲ و بازوی ۳۱ تقریباً هم‌خط با یکدیگر هستند.

هنگامی که حامل تایپ ۲۰ حرکت خود را به سمت غلتک ادامه می‌دهد، یک مسیر منحنی را طی می‌کند که به دلیل اثر ترکیبی حرکت ساعتگرد مفصل مشترک ۳۷ توسط حرکت اهرم ۲۸ و حرکت پادساعتگرد مفصل مشترک ۲۱ ناشی از حرکت اهرم ۱۸ به سمت چپ می‌باشد. به عبارت دیگر، اهرم ۱۸ تا وضعیت "مرکز مرده" به سمت راست حرکت کرده و سپس برعکس به سمت چپ حرکت می‌کند. چون این عمل کم و بیش پیچیده است، طرح نشان داده شده در تصویر ۴ مکان‌های پیاپی تایپ ۲۶ و مکان اتصالات متناظر با این مکان‌ها را نشان دهد.

وضعیت عادی حرکت به طور نمادین با خطوط ساده نشان داده شده است که شماره‌گذاری مشابه با شماره‌های نشان داده شده در تصویرهای ۱، ۲ و ۳ دارند.

---

[۹۳] Bell Crank

[۹۴] Dead Center: در مهندسی مکانیک به موقعیتی از میل لنگ یا قطعات مشابه اطلاق می شود که در آن میل لنگ (عضو مورد نظر)که در یک دامنه حرکتی نوسان می کند، در حالت ماکسیموم یا مینیموم خود قرار دارد.

هنگامی که دکمه ۲ فشرده می‌شود، اهرم ۳۲ در جهت پادساعتگرد روی محور ثابت ۳۳ خود حرکت داده می‌شود و تیکه‌گاه ۴۰ موقعیت نشان داده شده در ۴۰a را به خود می‌گیرد. همچنین بازوی ۳۱ در موقعیت ۳۱a؛ مفصل ۳۹ در موقعیت ۳۹a، اهرم ۱۸ در موقعیت ۱۸a، مفصل‌های ۳۸ و ۲۱ در موقعیت‌های ۳۸a و ۲۱a، مفصل ۳۷ در موقعیت ۳۷a قرار گرفته و تایپ به موقعیت ۲۶a حرکت می‌کند. موقعیت ' a 'با خطوط نقطه‌چین نشان داده شده است.

در طول این حرکت، تایپ مسیری تا حدودی منحنی را طی می‌کند که با عدد ۴۳ نشان داده شده است. مسیر مفصلهای۳۷، ۲۱ و ۳۸ به ترتیب با اعداد ۴۶، ۴۴ و ۴۵ نشان داده شده و مفصلهای ۳۹ و ۴۰ هر یک قوسهای مدور را به ترتیب در نزدیکی تکیه‌گاه‌های ثابت ۱۹ و ۳۳ دنبال می‌کنند.

با فشار دادن بیشتر کلید به سمت پایین، مفصل ۴۰ موقعیت نشان داده شده در ۴۰b را به خود می‌گیرد و سایر اهرام و مفصل‌ها موقعیت‌های ' b 'را خواهند داشت که با خطوط نقطه‌چین نشان داده شده‌اند؛ در نتیجه تایپ نیز به موقعیت ۲۶b حرکت می‌کند. مسیر تایپ با عدد ۴۷ نشان داده شده است. مسیر مفصل ۳۷ هنگام حرکت از موقعیت ۳۷a به ۳۷b با عدد ۴۸، مسیر مفصل ۲۱ با عدد ۴۹ و مسیر مفصل ۳۸ در طول این حرکت با عدد ۵۰ مشخص شده‌اند.

مفصل‌های ۳۹ و ۴۰ همچنان در قوسهای مدور در نزدیکی تکیه‌گاه‌های ثابت ۱۹ و ۳۳ به ترتیب در موقعیت‌های ۳۹b و ۴۰b قرار می‌گیرند.

هنگامی که کلید به سمت پایین فشرده می‌شود، مفصل ۴۰ موقعیت ۴۰c، مفصل ۳۹ موقعیت ۳۹c و سایر قطعات موقعیت‌های مشخص شده توسط شماره‌های آن‌ها با اضافه کردن ' c 'را به خود می‌گیرند که با خطوط چاپی ضخیم نشان داده شده‌اند.

هنگامی که قطعات در این موقعیت‌ها هستند، با توجه به اینکه اهرم ۱۸ در موقعیت ۱۸c می‌باشد، به موقعیت انتهایی راست خود حرکت کرده و هر حرکت بیشتری از کلید باعث شروع حرکت این اهرم به سمت مخالف یا به سمت چپ می‌شود.

مسیر حرکت مفصل ۳۷ از موقعیت ۳۷b به موقعیت ۳۷c با عدد ۵۱، مسیر حرکت مفصل ۲۱ با عدد ۵۲ و مسیر مفصل ۳۸ با عدد ۵۳ نشان داده شده‌اند.

اگر کلید بیشتر از این هم فشرده شود، مفصل ۴۰ به موقعیت ۴۰d و مفصل ۳۹ به موقعیت ۳۹d حرکت کره و همه اجزای اقدام به سمت موقعیت‌های نشان داده شده در خطوط نقطه‌چین حرکت می‌کنند.

لازم به ذکر است که اهرم ۱۸ از موقعیت ۱۸c به موقعیت ۱۸d به سمت پادساعتگرد (عکس حرکت اول) حرکت کرده است. به دلیل حرکت معکوس این اهرم، مسیر حرکت مفصل ۳۷ در حال حرکت از موقعیت ۳۷c به ۳۷d که با عدد ۵۱ نشان داده می‌شود، نسبت به حرکت از موقعیت b به c بیشتر به سمت بالا است. به دلیل آن که مفصل ۳۷ به سمت بالا و مفصل ۲۱ در جهت معکوس حرکت می‌کنند، مسیر حرکت تایپ ۲۶ شروع به خمیدگی به سمت پایین و صفحه‌ی تایپ شروع به حرکت چرخشی خود می‌کنند که با تماس با غلتک ۳۵ پایان می‌یابد.

در فشردن بیشتر کلید، مفصل ۴۰ از موقعیت ۴۰d به موقعیت ۴۰e حرکت کرده و در نتیجه اهرم ۱۸ همچنان بیشتر به سمت چپ تا موقعیت ۱۸e حرکت می‌کند که با خطوط چاپی ضخیم نشان داده شده است. حرکت به موقعیت ۱۸e، مفصل ۲۱ را از موقعیت ۲۱d به موقعیت ۲۱e حرکت می‌دهد. در همان زمان مفصل ۳۷ از موقعیت ۳۷d به موقعیت بالاتر ۳۷e حرکت می‌کند و حرکت ترکیبی به حرکت تایپ تا موقعیت ۲۶e منجر می‌شود که در طول خط منحنی ۵۴ در تصویر ۴ نشان داده شده است.

همچنان که کلید به سمت پایین حرکت می‌کند، مفصل ۴۰ از موقعیت ۴۰e به موقعیت ۴۰f حرکت کرده و این منجر به حرکت اهرم ۱۸ از موقعیت ۱۸e به موقعیت ۱۸f می‌شود که با خطوط توپُر ضخیم نشان داده شده است. در این شرایط مفصل ۲۱ همچنان به سمت چپ به موقعیت ۲۱f حرکت می‌کند. در همین زمان اهرم ۲۸ از موقعیت ۲۸e به موقعیت ۲۸f حرکت کرده و مفصل ۳۷ که توسط آن حمل می‌شود، همچنان از موقعیت ۳۷e به سمت بالا تا موقعیت ۳۷f حرکت می‌کند و این منجر به حرکت تایپ ۲۶ به موقعیت ۲۶f می‌شود.

هنگامی که کلید هنوز به سمت پایین فشرده می‌شود تا به انتهای حرکت خود برسد، مفصل ۴۰ از موقعیت ۴۰f به موقعیت ۴۰g حرکت می‌کند و اتصالات موقعیت‌های نشان داده شده در خطوط نقطه-خط‌چین ضخیم را به خود می‌گیرد. لازم به ذکر است که مفصل ۲۱ همچنان از موقعیت ۲۱f به سمت چپ تا موقعیت ۲۱g و مفصل ۳۷ همچنان به سمت بالا از موقعیت ۳۷f تا موقعیت ۳۷g حرکت می‌کنند؛ که این امر منجر به رسیدن صفحه‌ی تایپ ۲۶ به موقعیت ۲۶g و تماس آن با غلتک ۳۵ می‌گردد.

از آنجایی که اگر حرکت غلتشی نشان داده شود نمودار موجود در تصویر ۴ پیچیده‌تر خواهد شد، تصویر ۶ فراهم شده که نشان دهنده افزایش حرکت تایپ در تماس با غلتک می‌باشد. به عنوان مثال، هنگامی که تایپ به موقعیت ۲۶s می‌رسد، ابتدا گوشه پایینی ۵۵ با غلتک ۳۵ تماس می‌گیرد و صفحه‌ی تایپ پیاپی با غلتک در تماس خواهد بود، تا گوشه بالایی ۵۶ با غلتک در تماس آید. در این حالت، تایپ در موقعیتی است که با عدد ۲۶g مشخص شده است. اگر غلتک ۳۵ برداشته شود، تایپ موقعیت ۲۶r را به خود می‌گیرد.

با توضیح نمودار تصویر ۴، مشاهده می‌گردد که تایپ ۲۶ در راستای مسیرهای ۴۳، ۴۷، ۵۴ حرکت می‌کند و این مسیر از موقعیت ۲۶c بطور قابل توجهی به سمت پایین منحنی می‌شود. همچنین توجه شود که مفصل ۳۷ مسیری را طی می‌کند که بالارونده بوده و هنگامی که به موقعیت ۳۷b می‌رسد، حرکت آن و موقعیت‌های پیاپی همچنان به سمت بالا می‌باشند. مفصل ۲۱ مسیر ۴۴، ۴۹، ۵۲ را در راستای خط منحنی به سمت راست طی می‌کند و بعد از آن بطور معکوس روی همان خط منحنی از موقعیت ۲۱c به موقعیت ۲۱g می‌رسد.

مسیری که مفصل ۳۸ طی می‌کند به سمت بالا و به راست بوده و در موقعیت‌های ۳۸a و ۳۸b قرار می‌گیرد. در موقعیت‌های پیاپی، حرکت آن بیشتر به سمت بالا و به موقعیت ۳۸f می‌باشد. در جابجایی از موقعیت ۳۸f به موقعیت ۳۸g، حرکت به شدت بالارونده نمی‌باشد. مسیر مفصل ۳۹، قوس یک دایره است که مرکز آن مفصل ۱۹ بوده و پس از آن که پادساعتگرد حرکت می‌کند، ساعتگرد حرکت کرده تا به موقعیت ' c 'برسد.

جدول ۱، اطلاعات مربوط به نسبت فواصل طی شده توسط لولای ۳۷ به لولای ۴۰ بین دو موقعیت متوالی مشابه.

نسبت فاصله‌ی طی شده توسط لولای ۳۷ به فاصله‌ی طی شده توسط لولای ۴۰ بین دو موقعیت متوالی			
نوع یا شماره‌ی مسیر	**موقعیت اولیه**	**موقعیت ثانویه**	**نسبت**
حرکت در راستای قوس دایره‌ای	**شروع**	**a**	**۵برابر**
مسیر شماره ۴۸	**a**	**b**	**۳/۵برابر**
مسیر شماره ۵۱	**b**	**c**	**۱/۵برابر**
	c	**d**	**سه چهارم برابر**
	d	**e**	**به طور قابل توجهی کمتر**
	e	**f**	**تا حدی کمتر**
	b	**g**	**برابر**

این کوتاه شدن حرکت به دلیل تغییرات در موقعیت اتصالات است و به ویژه به این معنا است که اهرم ۱۸ در طول آخرین بخش ضربه زدن(فشردن کلید/دکمه)، به عقب برمی‌گردد.

همانطور که مسیر حرکت مفصل ۳۷ کوتاه‌تر می‌شود، قدرت کلید بر روی تایپ ۲۶g از طریق اتصالات، افزایش می‌یابد؛ به طوری که وقتی صفحه‌ی تایپ به غلتک می‌رسد، بخش آخر فشار مورد استفاده در کلید از طریق این اتصالات قوی بر روی تایپ اعمال می‌شود. این امر امکان تولید نسخه‌هایی بسیار دقیقتر از آنچه که تا کنون از یک دستگاه تایپ بدون صدا به دست آمده است، را فراهم می‌کند.

در نمونه‌ای که در اینجا نمایش و شرح داده شد، تمامی زوایای تشکیل شده در قطعات مختلف عملکرد، ترجیحا روی زاویه ۴۵ درجه یا ضریبی از آن می‌باشند، اما مطلقاً درک می‌شود که این زوایا ممکن است بدون ایجاد تفاوتی در اصلِ اختراع، تغییر کنند.

در حالی که تایپ ۲۷ به صورت خروج خطی از خط مرکزی غلتک نشان داده شد، واضح است که می‌توان آن را با جابجایی غلتک به پایین یا حرکت قطعه‌ی نگهدارنده‌ی محورهای ثابت ۱۱, ۱۹ و ۳۳ به سمت بالا، به خط مرکزی غلتک برگرداند. هر یک از این گزینه‌ها می‌تواند با یک کلید جابجایی به طریق معمول انجام شود. این حرکات در صنعت به خوبی شناخته شده‌اند و نیازی به توضیح دقیق در اینجا ندارند.

نیروی کلید از دو مسیر جداگانه به تایپ ۲۶ منتقل می‌شود. در این مشخصات، یکی از مسیرها به نام "مسیر عادی" [۹۵] و دیگری به نام "مسیر غیرعادی" [۹۶] نامیده می‌شود.

با رجوع به تصاویر ۱، ۲ و ۳، انرژی در "مسیر عادی" از طریق بازوهای ۲۹ و ۲۸ به تکیه‌گاه ۳۷ منتقل شده و در "مسیر غیرعادی" از طریق اهرم ۱۸ و تکیه‌گاه ۲۱ به حامل تایپ انتقال می‌یابد.

[۹۵] Ordinary Path
[۹۶] Extraordinary Path

در طول بخش ابتداییِ حرکت و تا وقتی که تایپ ۲۶ به موقعیت ۲۶b می‌رسد، انرژی فقط از طریق "مسیر عادی" به حامل تایپ ۲۰ منتقل می‌شود. از این نقطه به بعد تا موقعیت چاپ، انرژی هم از "مسیر عادی" و هم از "مسیر غیرعادی" به این حامل انتقال می‌یابد.

در طول بخش پایانیِ حرکت، حرکت محوری حامل تایپ ۲۰ نزدیک نقطه‌ای متغیر بین محور ۲۱ و محور ۳۷ انجام می‌گیرد. این حرکت محوری، هنگامی که تایپ به سوی غلتک نزدیک‌تر می‌شود، باعث می‌گردد که تایپ به خط سطح غلتک نزدیکتر شود و ابتدا انتهای پایینی صفحه تایپ به تماس با غلتک درآمده و سپس با پیشرویِ حرکت، سطح صفحه تایپ به طور پیاپی با غلتک در تماس خواهد بود تا کل صفحه تایپ با آن در تماس قرار گیرد.

با توجه به تغییر اعمال شده در تصویر ۷، حامل تایپ ۵۷ به قطعه‌ی تایپ ۵۸ متصل شده و توسط اتصال محوری ۵۹ به یک انتهای اهرمِ صافِ ۶۰ متصل است. انتهای دیگر این اهرم توسط یک اتصال محوری ۶۱ به بازوی ۶۲ از میل‌لنگ زاویه دار ۶۳ وصل می‌باشد. بازوی ۶۴ از این میل‌لنگ نیز به وسیله اتصال محوری ۶۵ به اهرم ۶۶ متصل است.

میل‌لنگ زاویه دار ۶۳ از طریق اتصال محوری ۶۷ به اهرم ۶۸ متصل است. انتهای دیگر این اهرم توسط اتصال محوری ۶۹ به اهرم‌های ۷۰ و ۷۱ وصل می‌باشد. اهرم ۷۰ بر روی محور ثابت ۷۲ نصب شده و انتهای دیگر آن به وسیله اتصال محوری ۷۴ به نوار کشش ۷۳ متصل است. انتهای دیگر این نوار توسط اتصال محوری ۷۶ به اهرم کلیدی ۷۵ متصل است. یک انتهای این اهرم کلیدی بر روی محور ثابت ۷۷ قرار داشته و در انتهای دیگر آن، کلید ۷۸ تعبیه شده است.

اهرم ۶۸ توسط وسایل محوری ۸۰ و ۸۱ به ترتیب با اهرم‌های ۷۹ و ۷۱ در تماس می‌باشند. انتهای اهرم ۶۸ بر روی تکیه‌گاه ۸۲ نصب شده است. دو انتهای بازوی ۸۳ بوسیله‌ی اتصالات محوری ۸۴ و ۸۵ به ترتیب با اهرم‌های ۷۱ و ۷۹ در تماسند. انتهای بالایی اهرم ۷۹ توسط اتصال محوری ۷۵ به انتهای پایینی تایپ ۵۷ وصل می‌باشد.

وقتی کلید ۷۸ فشرده شده و به موقعیت ۷۸a منتقل می‌شود، اتصالات و مفصل‌ها موقعیتی که با خطوط نقطه-خط باریک نشان داده شده را به خود می‌گیرند. این امر باعث می‌شود تا تایپ ۵۸ از موقعیت بالا به موقعیتی نزدیک به غلتک بیاید که با عدد ۵۸a مشخص شده است.

هنگامی که کلید ۷۸ به موقعیت ۷۸b فشرده می‌شود، مفصل‌ها و اتصالات موقعیتی که در خطوط نقطه‌چین ضخیم نشان داده شده را به خود گرفته و تایپ در موقعیت چاپ و در تماس با غلتک ۸۷ نشان داده می‌شود، که با عدد ۵۸b مشخص شده است.

توجه شود که حرکت کوتاه کلید از موقعیت ۷۸ تا موقعیت ۷۸a، تایپ ۵۸ را تا فاصله‌ای قابل توجه‌ای حرکت می‌دهد که تقریباً بیش از ده برابرِ حرکت کلید است؛ در حالی که فاصله‌ی طی شده توسط تایپ در حرکت از موقعیت ۵۸a تا موقعیت ۵۸b، تنها حدود سه برابر حرکت کلید از موقعیت ۷۸a تا موقعیت ۷۸b می‌باشد.

اهرم ۶۸ ساعتگرد به سمت راست حرکت می‌کند تا به موقعیت ۶۸a برسد و از آن به بعد جهت حرکت خود را تغییر داده و در زمانی که تایپ ۵۸ به غلتک می‌رسد، در موقعیت ۶۸b توقف می‌کند.

اگرچه این حرکت در برخی جوانب شبیه به حرکت نشان داده شده در تصاویر ۱، ۲ و ۳ می‌باشد، اما شامل قطعات بیشتری است و بنابراین تولید آن گران‌قیمت‌تر بوده و بنابراین حرکت نشان داده شده در تصویرهای ۱، ۲ و ۳ بهتر ارزیابی می‌شود.

حرکت آخر مذکور به گونه‌ای است که می‌توان آن را در چارچوب میله‌های تایپ عمومیِ دستگاه‌های تایپ موجود که در حال حاضر بطور گسترده استفاده می‌شوند، نصب کرد.

این حرکت مزایای مشخصی دارد که در کار قابل مشاهده است مانند: فضای کافی برای پاک کردن و اصلاحات، عملکرد به‌طور قابل توجه بی‌صدا، تولید تعداد نسخه واضح بیشتر به دلیل اعمال قدرت در مرحله آخر حرکت خود به تایپ.

به دلیل تعداد کم قطعات و با توجه به اینکه همه تیکه‌گاه‌ها(محورها) و مفصل‌های محوری به جای "تناسب نامرتب" که قبلاً در تایپ‌های بی‌صدا مورد استفاده بودند، با "تناسب کاری" تولید شده‌اند، در این اتصالات هیچ حرکت اضافی وجود ندارد. بنابراین ترازبندی درست در هر حالت افقی و عمودی به‌دست می‌آید و به‌واسطه عملکرد چرخشی تایپ هنگامی که به طور مستقیم به غلتک نزدیک می‌شود، چاپ کامل و زیبا انجام می‌شود.

اگرچه دو اجرای ساده از این اختراع در اینجا نشان و شرح داده شد، اما آشکار است که افراد ماهر در این صنعت می‌توانند بدون حذف اصل اختراع تعریف شده در ادعاهای مرتبط، تغییرات زیادی ایجاد کنند.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف میله‌ی تایپِ ماشین‌های تحریر و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

مجموعه‌ای که مجهز به غلتک و چند قطعه‌ی حامل تایپ باشد. روش کاهش صدای تماس تایپ با غلتک، شامل اعمال نیرو در همان جهت به یکی از این قطعات توسط دو وسیله است؛ به گونه‌ای که قطعه را از یک موقعیت استراحت به سمت غلتک حرکت می‌دهد. در حالی که قطعه در حال حرکت است، جهت اعمال نیرو با یکی از این وسایل تغییر می‌کند؛ به گونه‌ای که وقتی تایپ به غلتک نزدیک می‌شود؛ همچنان مسیر را به‌طور پیشرونده منحرف می‌کند.

حالت۲)

روشی مطابق با حالت ۱، که در آن قطعه به سمت موقعیت نزدیک غلتک حرکت می‌کند، پیش از اینکه جهت نیروی اعمال شده از طریق آخرین وسیله، تغییر یابد.

حالت۳)

روشی مطابق با حالت ۱، که در آن صفحه‌ی تایپ به تدریج به تماس با غلتک می‌رسد.

حالت۴)

مجموعه‌ای شامل یک غلتک، یک حامل تایپ که دارای قطعه تایپ بوده، یک کلید، یک اهرم کلیدی که کلید را حمایت می‌کند، اتصال بین این اهرم کلیدی و حامل تایپ برای حرکت حامل از موقعیت عادی خود به سمت غلتک و یک قطعه‌ی میله‌ای که به طور متقابل با اتصال و حامل تایپ ارتباط دارد. قطعه‌ی میله‌ای به گونه‌ای طراحی شده تا حرکت محوری را در شعاع‌های مختلف به حامل تایپ اعمال کرده و در حالی که به سمت غلتک نزدیک می‌شود و با آن در تماس می‌آید، باعث ایجاد حرکت غلتشی در تایپ می‌گردد.

حالت۵)

مجموعه‌ای شامل یک پشتیبان، یک غلتک، یک حامل تایپ که دارای قطعه تایپ بوده، یک کلید، یک اهرم کلیدی که کلید را حمایت می‌کند، یک اهرم معلق که بر روی پشتیبان مذکور قرار دارد، یک محوری که یک انتهای حامل را به این اهرم متصل می‌کند. یک میل‌لنگ زاویه دار معلق روی حامل قرار دارد. یک اتصال که یکی از بازوهای این میل‌لنگ زاویه دار را با این حامل متصل می‌کند. یک بازوی دوم که بر روی پشتیبان قرار داشته و یک انتهای آن به طور محوری با بازوی دیگر میل‌لنگ متصل است. یک میله برای اتصال بازوی دوم به اهرم کلیددار تعبیه شده است.

حالت۶)

مجموعه‌ای شامل یک پشتیبان، یک غلتک، یک حامل تایپ که دارای قطعه تایپ بوده، یک کلید، یک اهرم کلیدی که کلید را حمایت می‌کند، یک اهرم معلق که بر روی پشتیبان مذکور قرار دارد، یک محوری که یک انتهای حامل را به این اهرم متصل می‌کند. یک اهرم دوم که یک انتهای آن به طور محوری به حامل تایپ متصل است. وسایلی برای اتصال این اهرم‌ها به اهرم کلیدی در نظر گرفته شده است. این وسایل شامل یک اهرم سوم است که بر روی این پشتیبان معلق شده و برای چرخش اهرم اول روی محورش در ارتباط ثابتی با اهرم دوم برای یک قسمت از ضربه کلید، مناسب است. همچنین اهرم سوم برای چرخش اهرم اول روی محورش به سمت مخالف و در ارتباط تغییر کننده با بازوی دوم در باقی مانده ضربه کلید، طراحی شده است.

حالت۷)

مجموعه‌ای شامل یک پشتیبان، یک غلتک، یک حامل تایپ که دارای قطعه تایپ بوده، یک کلید، یک اهرم کلیدی که کلید را حمایت می‌کند، یک اهرم معلق که بر روی پشتیبان مذکور قرار دارد، یک محوری که یک انتهای حامل را به این اهرم متصل می‌کند. یک اهرم دوم که یک انتهای آن به طور محوری به حامل تایپ متصل است. وسایلی برای اتصال این اهرم‌ها به اهرم کلیدی در نظر گرفته شده است. این وسایل شامل یک اهرم سوم است که بر روی این پشتیبان معلق شده و توسط وسایلی به نوار کشش متصل شده و هنگام فشردن اهرم کلید، می‌تواند اهرم اول را بر روی محورش در ارتباط ثابتی با اهرم دوم برای یک قسمت از ضربه‌ی کلید، بچرخاند. اهرم سوم همچنین برای چرخش اهرم اول روی محورش به سمت مخالف و در ارتباط تغییر کننده با بازوی دوم در باقی مانده ضربه کلید، طراحی شده است.

حالت۸)

مجموعه‌ای شامل یک پشتیبان، یک غلتک، یک حامل تایپ که دارای قطعه تایپ بوده، یک کلید، یک اهرم کلیدی که کلید را حمایت می‌کند، یک اهرم معلق که بر روی پشتیبان مذکور قرار دارد، یک محور اتصال که یک انتهای حامل را به این اهرم متصل می‌کند. یک اهرم دوم که یک انتهای آن به طور محوری به حامل تایپ متصل است. یک اهرم سوم که بر روی این

پشتیبان معلق شده و یک نوار کشش اهرم سوم را به اهرم کلیدی وصل می‌کند. وسایلی بین اهرم سوم و اهرم‌های اول و دوم برای جابه‌جایی حامل تایپ از یک موقعیت عادی به سمت غلتک قرار دارد، تا اهرم‌های اول و دوم در رابطه‌ای ثابت در طول یک قسمتی از حرکت حفظ کرده و رابطه بین اهرم‌های اول و دوم را برای باقی مانده حرکت، تغییر دهد.

حالت۹)

مجموعه‌ای شامل یک پشتیبان، یک غلتک، یک حامل تایپ که دارای قطعه تایپ بوده، یک کلید، یک اهرم کلیدی که کلید را حمایت می‌کند، یک اهرم معلق که بر روی پشتیبان مذکور قرار دارد و یک محور اتصال که این حامل را به این بازو متصل می‌کند. یک میل‌لنگ زاویه دار که بر روی این اهرم حمایت شده و یک اتصال بین این میل‌لنگ و حامل قرار دارد. اهرم دوم که بر روی این پشتیبان معلق شده و یک انتهای آن به طور محوری به این میل‌لنگ متصل است. یک نوار کششی، اهرم دوم را به اهرم کلیدی وصل می‌کند. پشتیبان محوری میل‌لنگ زاویه دار به عنوان تکیه‌گاه در طول یک قسمت از ضربه کلید عمل کرده و در باقی مانده ضربه کلید به عنوان یک محور فعالیت دارد.

حالت۱۰)

مجموعه‌ای شامل یک پشتیبان، یک غلتک، یک حامل تایپ که دارای قطعه تایپ بوده، یک کلید، یک اهرم کلیدی که کلید را حمایت می‌کند، یک اهرم معلق که بر روی پشتیبان مذکور قرار دارد و یک محور که یک انتهای این حامل را به یک انتهای اهرم مذکور متصل می‌کند تا به عنوان یک پشتیبان برای حمایت از حامل عمل کند. یک میل‌لنگ زاویه دار که بر روی این اهرم معلق شده و یک قطعه‌ی اتصال که یک بازوی این میل‌لنگ را به حامل متصل می‌کند. اهرم دومی که بر روی این پشتیبان معلق شده و یک انتهای آن به طور محوری به دیگر بازوی میل‌لنگ زاویه دار متصل است و به طور معمول در رابطه زاویه‌ای با دیگر بازوی میل‌لنگ قرار دارد. وسایلی برای جابه‌جایی آخرین بازوی ذکر شده تا نزدیکی محور خود قرار دارند تا این حامل به سمت غلتک حرکت کند و بنابراین اهرم و بازوی دیگر میل‌لنگ را مستقیم روی یک خط تا موقعیت حاملِ نزدیکِ غلتک بیاورد. نتیجه‌ی آن قرار گیری اهرم آخری و دیگر بازو، تحت زاویه‌ای با اختلاف فاز، در وضعیتی معمول برای تکمیل حرکت حامل و در نهایت قرار دادن قطعه‌ی تایپ در تماس چاپ با غلتک است.

حالت۱۱)

مجموعه‌ای شامل یک پشتیبان، یک غلتک، یک حامل تایپ که دارای قطعه تایپ بوده، یک کلید، یک اهرم کلیدی که کلید را حمایت می‌کند، یک اهرم معلق که بر روی پشتیبان مذکور قرار دارد و یک محور که یک انتهای این حامل را به یک انتهای اهرم مذکور متصل می‌کند. یک میل‌لنگ زاویه دار بر روی این اهرم و نزدیک به محور آن معلق شده است. انتهای یک قطعه‌ی اتصال بصورت محوری به یکی بازوهای این میل‌لنگ وصل شده و انتهای دیگر آن در نقطه‌ای بین دو انتهای حامل تایپ به ان متصل است. یک بازو دوم که بر روی پشتیبان معلق شده و یک انتهای آن به طور محوری به بازوی دوم میل‌لنگ متصل است. وسایلی که اهرم دوم را به اهرم کلیدی وصل می‌کنند. بازوی اول به عنوان یک پشتیبان برای حامل و بازوی میل‌لنگ زاویه دار و اتصال آن عمل می‌کند. بازوی اول به گونه‌ای طراحی شده که در طول یک بخش از حرکت کلید، برای حرکت در یک جهت و در بخش دیگر از حرکت کلید، برای حرکت به جهت مخالف عمل می‌کند. این امر باعث می‌شود که قطعه‌ی تایپ بر روی این حامل، مسیری با خصوصیت بطور فزاینده منحنی (مشتق) و شعاع کوتاه‌تر را در طول و در تماس با غلتک دنبال کند.

حالت۱۲)

حرکتی شامل یک حامل تایپ با یک بازوی زاویه‌ای که از آن خارج می‌شود، یک اهرم و محوری که اهرم را حمایت می‌کند. یک محور انتهای این بازو را با یک انتهای اهرم مذکور متصل می‌کند. یک میل‌لنگ زاویه دار بر روی این اهرم معلق است. یک اتصال که یک انتهای آن بصورت محوری به یک بازوی میل‌لنگ و انتهای دیگر آن به بازوی حامل تایپ در یک نقطه‌ای با فاصله از محور اولیه وصل است. این اهرم، بازوها و اتصال به طور معمول یک چهارضلعی نامنظم را تشکیل می‌دهند. قطعاتی به انتهای دیگر میل‌لنگ زاویه دار وصل می‌شوند تا عضو تایپ را در طول مسیر حرکت دهند. این قطعات برای حرکت دادن اهرم در یک جهت در طول بخشی از این حرکت و همچنین برای حرکت اهرم در جهت مخالف در باقی مانده‌ی حرکت، تنظیم شده است. این بازو، بازوی حامل، بازوی اول میل‌لنگ زاویه دار و اتصال مذکور، در طول بخش اولِ حرکت ثابت نگه داشته می‌شوند و در طول ادامه‌ی حرکت به طور پیشرفته در رابطه با یکدیگر، تغییر می‌کنند.

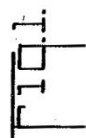
حالت۱۳)

اختراعی که مطابق با حالت ۱۲ بوده که شامل یک غلتک و یک چارچوب برای حمایت از محور مذکور و غلتک، می‌باشد. قطعاتی شامل یک اهرم کلیدی که بر روی این چارچوب معلق می‌شود. به این ترتیب قطعه‌ی تایپ نسبت به غلتک حرکت داده شده تا هنگام نزدیک شدن و تماس با غلتک، حرکت غلتشی انجام شود.

Feb. 16, 1937. S. KHALIL **2,071,206**

TYPE BAR FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Filed Jan. 21, 1936 5 Sheets-Sheet 1



INVENTOR
SEYED KHALIL

BY *Van Deventer + Grier*
ATTORNEYS

Feb. 16, 1937. S. KHALIL 2,071,206

TYPE BAR FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Filed Jan. 21, 1936 5 Sheets-Sheet 2

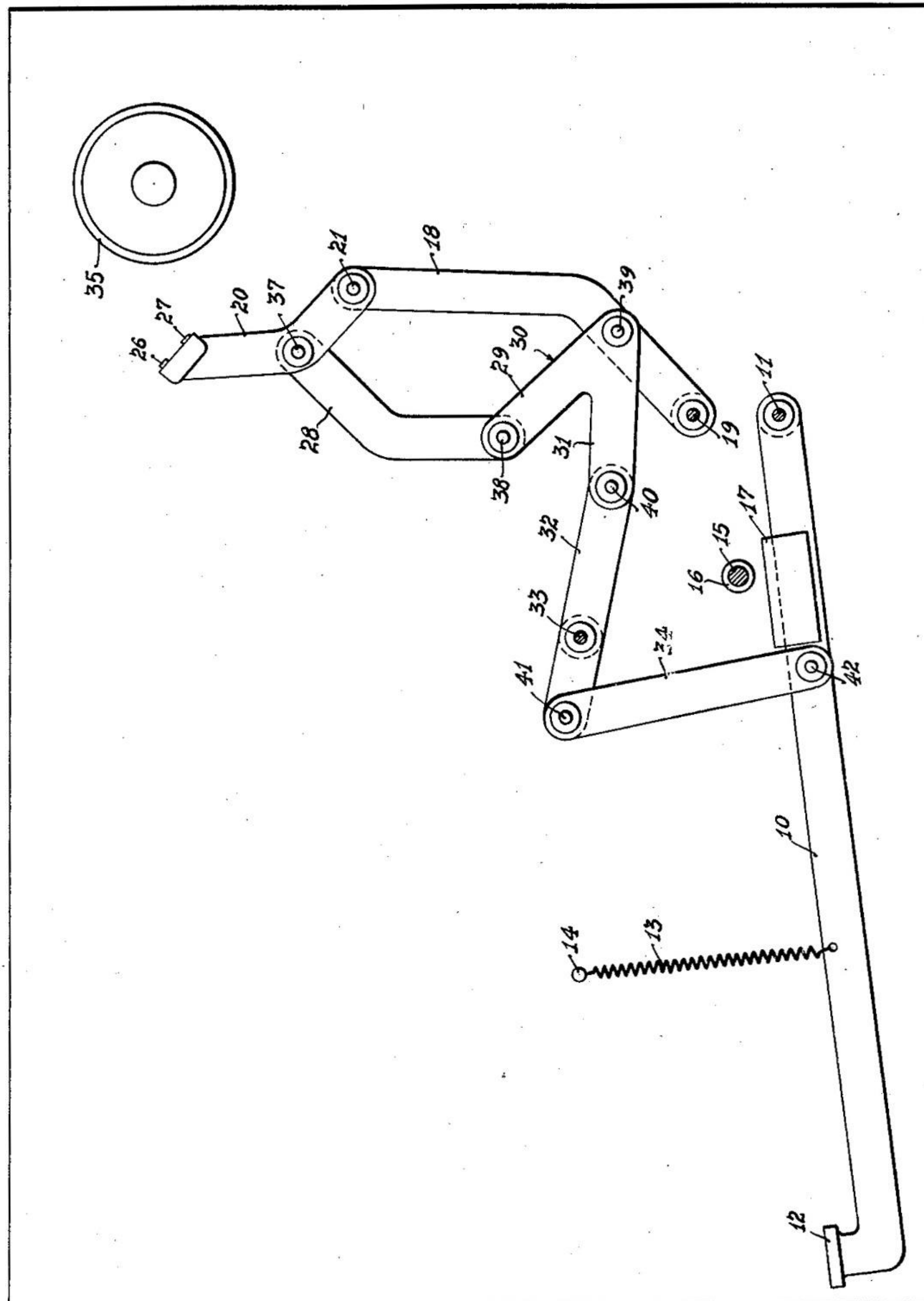


FIG. 2.

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Van Deventer & Greir
ATTORNEYS

Feb. 16, 1937. S. KHALIL 2,071,206

TYPE BAR FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Filed Jan. 21, 1936 5 Sheets-Sheet 3

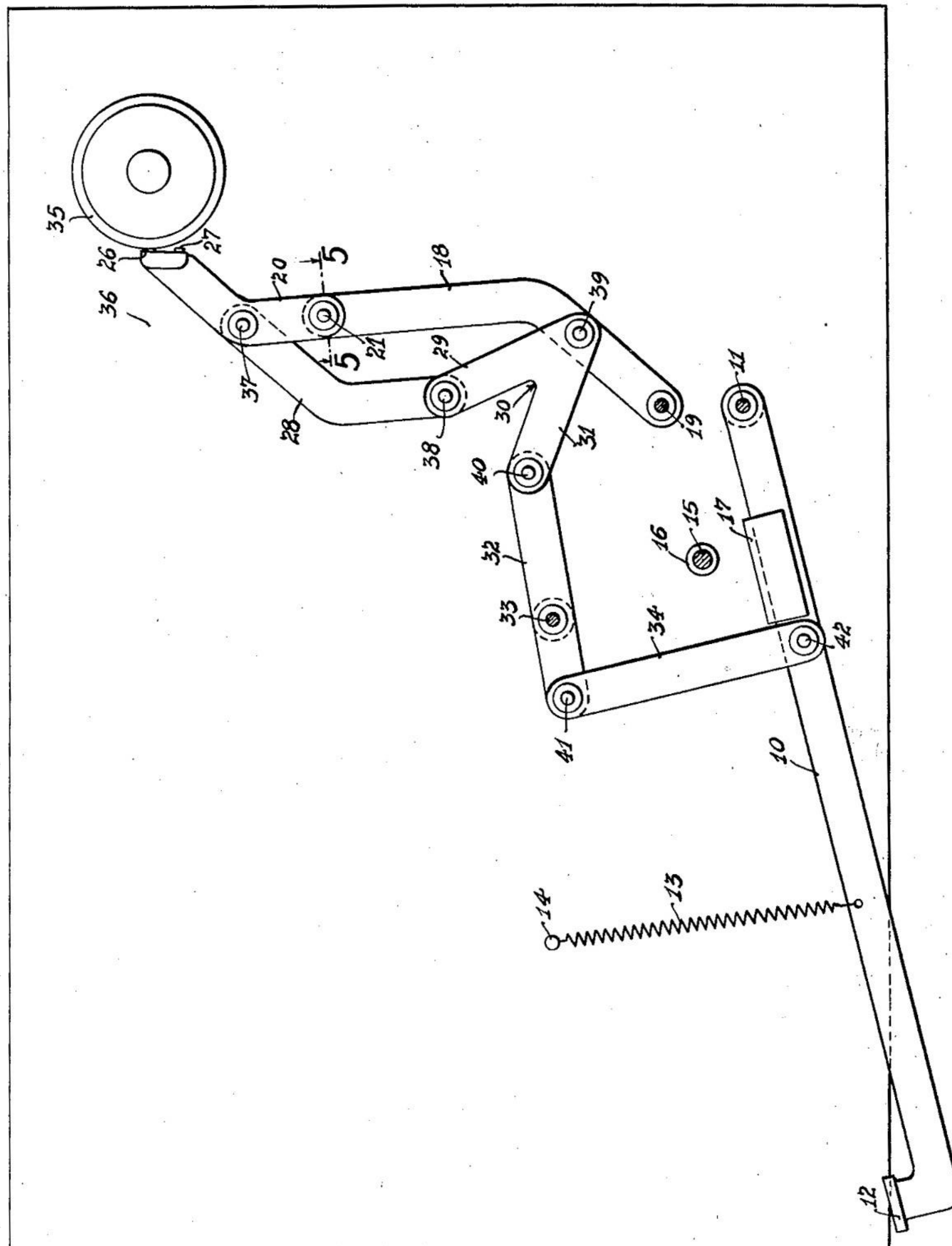


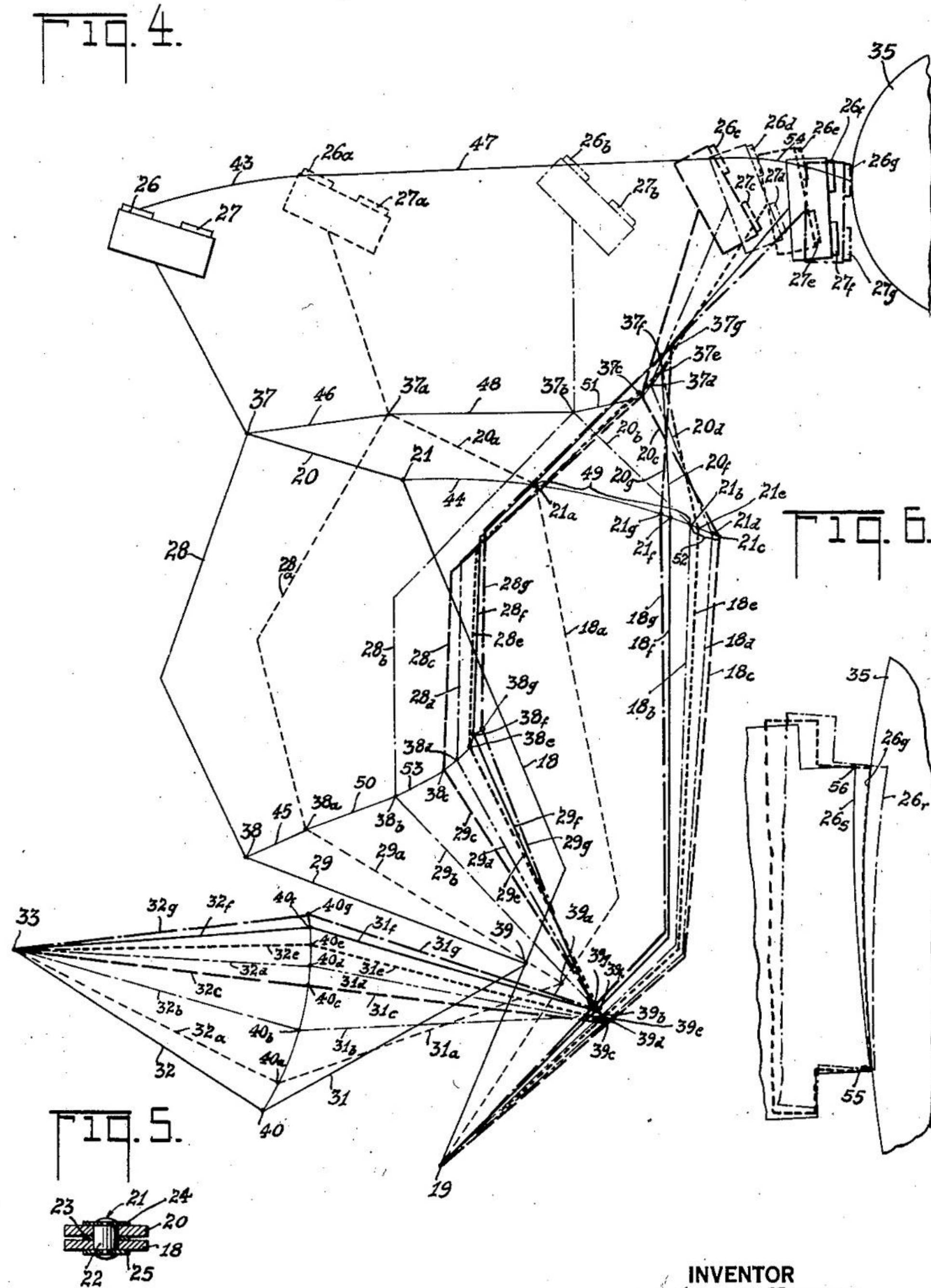
FIG. 3.

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Van Deventer & Grier
ATTORNEYS

Feb. 16, 1937. S. KHALIL 2,071,206

TYPE BAR FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Filed Jan. 21, 1936 5 Sheets-Sheet 4



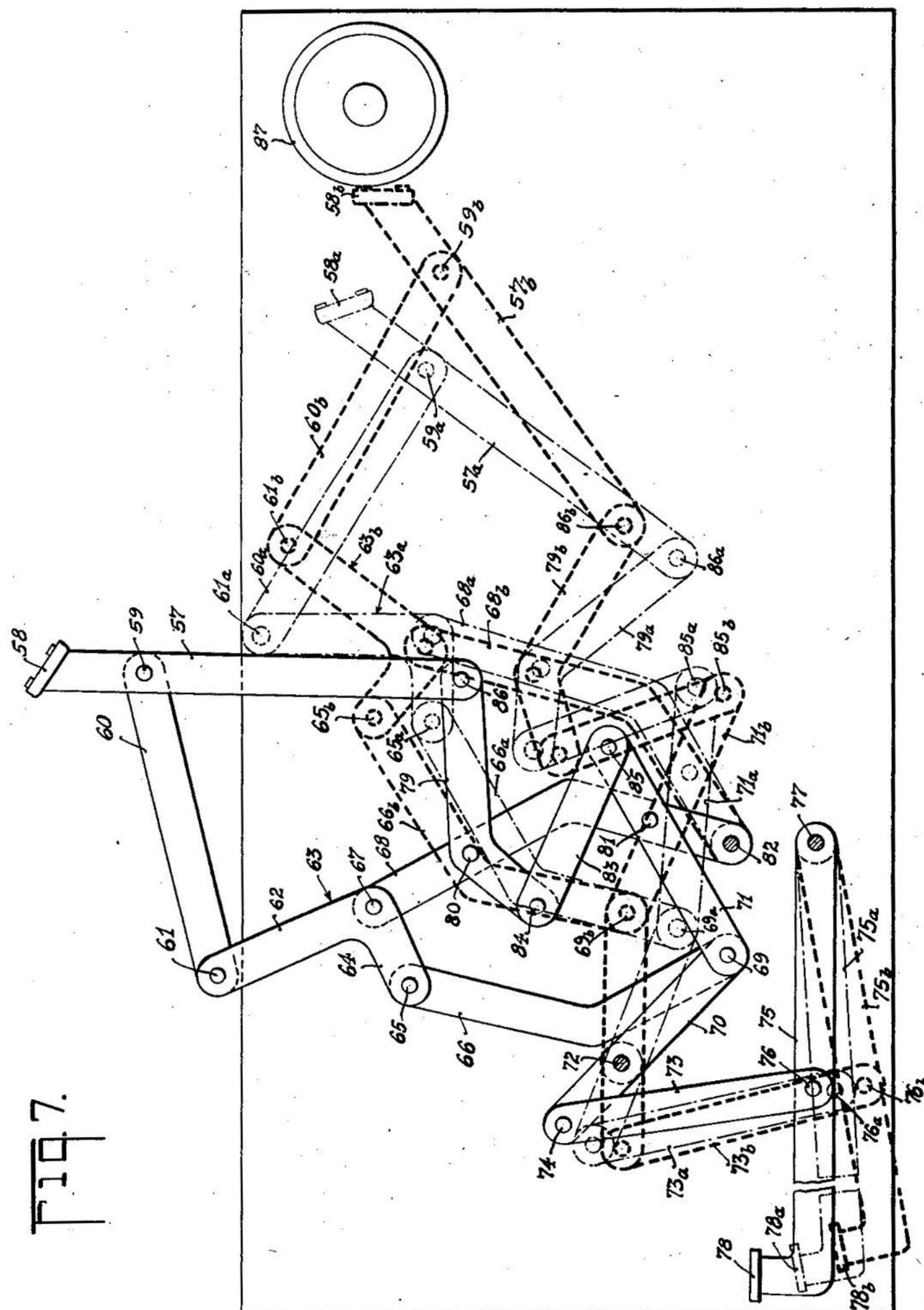
INVENTOR
SEYED KHALIL

BY Van Deventer & Grier
ATTORNEYS

Feb. 16, 1937.　　S. KHALIL　　**2,071,206**

TYPE BAR FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Filed Jan. 21, 1936　　5 Sheets-Sheet 5



INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Van Deventer & Grier
ATTORNEYS

Patented Feb. 16, 1937 **2,071,206**

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,071,206

TYPE BAR FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Seyed Khalil, New York, N. Y., assignor to Royal Typewriter Company, Inc., New York, N. Y., a corporation of New York

Application January 21, 1936, Serial No. 60,025

13 Claims. (Cl. 197—27)

This invention relates to improvements in type bars for typewriters and the like, comprising a series of links, one of which carries the type and the others cooperating therewith in the accomplishment of the result, thereby providing a new and novel typebar performance.

One object of the invention is the provision of a type carrying element of comparatively short length, normally spaced apart from the platen a distance greater than its length, and having associated therewith a plurality of links, which during a printing operation, is initially brought to a position near the platen with the links in substantially constant relation to each other; after which, as the type advances to printing position, the relation of the links to each other is progressively changed and the movement of at least one of the links is reversed; thereby a suitable distance is provided between the type elements and the platen, and the momentum of the same is reduced, thereby reducing the noise produced by the type as it contacts the platen.

Another object of the invention is the provision of a typewriter including linkages between the key and the type carrier through which the force applied to the key is delivered to the type in increased ratio from a position of the type adjacent to the platen up to the printing position; whereby clear characters may be obtained and a large number of copies may be produced.

A further object of the invention is the provision in a typewriter of a type carrying member, a compound linkage, and a plurality of pivots connecting the member to the linkage, the latter being so arranged that as it is moved the pivotal movement of the member is about a point varying in position along a line between at least two of the pivots, thereby bringing one edge of the type into printing contact with the platen, and successively bringing the remainder of the face of the type into contact, with a rolling motion, and producing a neat, clean-cut impression.

Still another object of the invention is the provision in a "noiseless" typewriter of linkages between the keys and the type carriers including pivotal junctions which form close working fits; thereby preventing vibration, both horizontally and vertically, and eliminating misalignment and misplacement of the printed character.

A further object of the invention is the provision in a "noiseless" typewriter of a plurality of type carriers normally positioned side by side in arcuately-arrayed order of a radius of such length that the side members make comparatively obtuse angles with the plane of the platen when in the printing position. This overcomes serious difficulties which are present in some machines of the prior art in which the type members are in arcuately arrayed order of a short radius and wherein the side members make acute or critical angles with the plane of the platen.

Another object of the invention is the provision of a "noiseless" movement, the physical dimensions of which are such that it may be mounted in the frames of existing ordinary typewriters.

Still another object of the invention is the provision of new and novel linkages between the keys and the type carriers, adapted to deliver the power from a key to its type carrier in increased ratio, whereby the operator, in accordance with his or her previous training, in actuating the keys, may obtain consistent results at any rate of speed.

A further object of the invention is the provision of a type member, a key for actuating the same and linkages therebetween adapted to impart a rolling motion to the type and increasing pressure from a point adjacent to the platen up to the point of printing contact whereby neither the paper nor the carbon paper is harmed.

Other objects and advantages of the invention will hereinafter appear.

Generally speaking, the mechanical construction of typewriters requires a suitable space between the normal position of the typebars and the platen thereof. The spacing apart of the typebars from the platen is determined by several factors:

First. Many typewriters have forty two typebars, the total thickness of the arcuate array of which prevents the positioning of such typebars beyond a certain distance apart from the platen.

Second. The undesirable angularity of the typebars toward the extreme ends will become more acute by reducing the space between the typebars and the platen.

Third. As the space between the typebars and the platen is reduced, the printing energy which is, in some cases, accumulated by the acceleration of such typebars as they travel from the normal position to the printing position, is proportionately reduced.

Fourth. The greater the space between the typebars and the platen, the louder will be the noise produced when such typebars strike the platen.

In the new and improved "action" herein shown and described, four desirable features are present:

First. The type carriers may be spaced a suitable distance apart from the platen so as to provide ample room therebetween to accommodate the width of the arcuate array without having the type carriers on each end make critical angles when they contact the platen.

Second. Despite the comparatively large distance between the type carriers and the platen, the printing contact between the typebars and the platen is practically silent because, as it will be described in detail in the following specification, the bar bearing the type hereinafter termed "type carrier" is of comparatively short length.

Third. Despite the practically silent contact with the platen, the typebars through new and novel linkages press strongly against the platen so as to produce a plurality of clear copies which is a necessity in many cases.

Fourth. The actual contact between the typebars and the platen is "rolling" due to the fact that the bottom of the type face contacts the platen first after which the remainder of the face successively contacts the platen, and due to the increase, through the linkages, of the power or pressure applied to the key thereof, controlled printing is provided, one of the characteristics of which is good alignment and accurate interspacing.

The main advantages of the new and improved action in commercial use are its noiseless feature, its printing power and the neat clean-cut impressions.

While this action is not absolutely silent, the term "noiseless" is merely comparative and the noise produced by this action is very little as compared to that produced by existing typewriters.

The term "printing power" may be taken to mean the power applied to the key which is stepped up in increasing ratio through the linkages immediately before and as the type comes in contact with the platen.

Due to this printing power a neat impression of the type is obtained on a larger number of copies. Further, the clarity of the printing is materially improved, a feature which has been desirable but unobtainable heretofore.

The surface of all paper has undulations which, in the ordinary typewriter, have to be hammered down to the surface of the platen before it receives the impression of the type. Contrasted with this, the rolling action produced in the new and improved typewriter action "irons" out any undulation while and as it prints.

Due to this special feature, the results obtained more closely resemble results obtained from an offset printing machine than the results produced by any existing typewriter.

In the accompanying drawings:

Figure 1 is a side elevation of the new and improved type action in its normal position, at rest;

Figure 2 is a view of the action shown in Figure 1 with the type in an intermediate position;

Figure 3 is an elevation similar to Figure 1 and Figure 2 except that the type has advanced to the printing position;

Figure 4 is a diagrammatic sketch showing a plurality of positions of the type from the normal, at rest, position to the printing position and the positions the linkages assume for the corresponding type positions;

Figure 5 is a cross-sectional view of one of the pivots forming the junction of two of the links, said view being taken along the line 5—5, Figure 3;

Figure 6 is an enlarged diagrammatic view showing the action of the type as it comes in contact with the paper and showing the rolling action of the type while printing; and

Figure 7 is an elevation of a modification of the action shown in Figure 1.

Referring to Figure 1, a key lever **10** is mounted on a stationary fulcrum **11** and is provided with a key **12**. A spring **13** having one end connected to the lever **10** and the other end to a stationary member **14**, normally holds the key lever against the stop **15**. This stop may be provided with a rubber cushion **16** against which the lever **10** may strike when the key **12** is released.

A second cushion **17** may be provided on the key lever **10** thereby permitting both the cushion **17** and the cushion **16** to come in contact with each other when the key lever is released.

A lever **18**, having one end thereof mounted on a stationary fulcrum **19**, is preferably angular in form and has its other end connected to one end of a type carrying member **20** by means of a pivot joint generally designated by the numeral **21**. The pivot **21** is shown more in detail in Figure 5, and all of the other pivot joints hereinafter referred to have the same general structure.

The pivot joint **21** consists of a stud **22** shouldered on each end and passing through holes in the lever **18** and the member **20**. A spacing washer **23** may be positioned between the members **18** and **20** for clearance purposes and in actual practice it has been found that the length of the member **22** from shoulder to shoulder is approximately 2/1000ths greater than the thickness of the lever **18**, the washer **23** and the member **20**.

A washer **24** is applied on top of the member **20** and a washer **25** is applied beneath the lever **18** after which the ends of the stud **22** are riveted. This gives a very rigid structure with substantially no lost motion and at the same time the members **18** and **20** are free to move.

The type carrying member **20** is also preferably angular in shape and carries at one extremity type members **26** and **27**.

The member **20** is connected to one end of a lever **28** by means of a pivot joint **37** which is identical in construction with the pivot **21**. The other end of the lever **28** is connected to one arm **29** of a bell crank **30** by means of a pivot joint **38**. The mid-point of the bell crank is connected to the lever **18** by means of a pivot joint **39**. The arm **31** of the bell crank **30** is connected to one end of a lever **32** by means of a pivot joint **40**. The lever **32** is mounted on a stationary fulcrum **33** and its other end is connected to one end of a pull bar **34** by means of a pivot joint **41**.

The other end of the pull bar is connected to the key lever **10** by means of a pivot joint **42**. The platen **35** is positioned in spaced relation to the type member **26** so that when the type is in printing position, the horizontal center line through the platen coincides with the horizontal center line of the type, as shown in Figure 3 and indicated by the numeral **36**.

Figure 1 shows the new action in its normal or at rest position; Figure 2 shows the action with the type carrier **20** in an intermediate position which might be termed a "dead center" position. When the type carrier **20** is in this position, the lever **18** has made its extreme move-

ment to the right, as viewed in the figures, and at the same time the lever 32 and the arm 31 are almost in line with each other.

As the type carrier 20 continues its movement toward the platen, it follows a curved path due to the combined effect of the movement of the pivot 37 in a clockwise direction through the movement of the lever 28, and due to the counter-clockwise direction of the movement of the pivot 21 caused by the movement of the lever 18 to the left.

In other words, the lever 18, up to the "dead center" position, moves to the right and thereafter reverses and moves to the left.

As this action is more or less complicated, the diagram shown in Figure 4 is provided to show a plurality of successive positions of the type 26 and the positions of the linkages corresponding to said type positions.

The normal position of the movement is shown diagrammatically in solid lines which are given like numerals to those shown in Figures 1, 2, and 3.

When the key 12 is depressed, the lever 32 is moved on its stationary pivot 33 in a counter-clockwise direction and the fulcrum 40 assumes the position shown at 40*a*. The arm 31 assumes the position shown at 31*a*; the pivot 39 assumes the position 39*a*; the arm 18 assumes the position shown at 18*a*; the pivots 38 and 21 assume the positions shown at 38*a* and 21*a*, respectively; and the pivot 37 assumes the position shown at 37*a* thereby the type is moved to the position 26*a*. The "*a*" position is indicated in dotted lines.

During this movement, the type follows a slightly curved path indicated by the numeral 43. The path followed by the pivot 37 is indicated by the numeral 46; the path taken by the pivot 21 is indicated by the numeral 44; the path taken by the pivot 38 is indicated by the numeral 45; and the pivots 39 and 40 each follow circular arcs about the fulcrums 19 and 33 respectively.

As the key is further depressed, the pivot 40 assumes the position shown at 40*b* and the other levers and pivots assume the "*b*" positions, shown in dot-dash lines, with the result that the type assumes the position 26*b*. The path of the type is indicated by the numeral 47; the path taken by the pivot 37 when it moves from the position 37*a* to 37*b* is indicated by the numeral 48; the path taken by the pivot 21 is indicated by the numeral 49; and the path taken by the pivot 38 during this movement is designated by the numeral 50.

Pivots 39 and 40 still following circular paths about the fulcrums 19 and 33 respectively, assume the positions 39*b* and 40*b* respectively.

As the key is still further depressed, the pivot 40 assumes the position 40*c*; the pivot 39 assumes the position 39*c* and the other elements assume the positions indicated by their numerals plus a "*c*", and shown in heavy dash lines.

When the elements are in this position, it will be noted that the lever 18, shown in the position 18*c*, has moved to its extreme right position and any further movement of the key will cause this lever to start moving in an opposite direction, or to the left.

The path of the movement of the pivot 37 from the position 37*b* to the position 37*c* is indicated by the numeral 51. The path of the movement of the pivot 21 is indicated by the numeral 52; and the path of the pivot 38 is indicated by the numeral 53.

Further depression of the key moves the pivot 40 to the position 40*d* and the pivot 39 to the position 39*d*, and moves all of the elements of the action to the positions shown in dash-double dot lines.

It will be noted that the lever 18 has moved from the position 18*c* to the position 18*d* in a counterclockwise direction (opposite to its first movement). Due to the reverse movement of the lever 18, the path taken by the pivot 37 in moving from the position 37*c* to 37*d*, is more sharply upward than the movement from the *b* to the *c* position, indicated by the numeral 51.

Because of the fact that the pivot 37 is moving upwardly and the pivot 21 is moving in a reverse direction, the path taken by the type 26 is beginning to curve downwardly and the face of the type begins its rolling motion which terminates when it contacts the platen 35.

Still further depression of the key moves the pivot 40 from the position 40*d* to the position 40*e* thereby bringing the lever 18 still further to the left to the position indicated by the numeral 18*e*, all of the elements of the action in this position being shown in heavy dotted lines.

The movement to the position 18*e* brings the pivot 21 from the position 21*d* to the position 21*e*. At the same time the pivot 37 is moved from the position 37*d* still further upward to the position 37*e*, the combined movement resulting in the moving of the type to the position 26*e* along the curved line 54 as indicated in Figure 4.

As the key moves still further down, the pivot 40 moves from the position 40*e* to the position 40*f*, resulting in the movement of the lever 18 from the position 18*e* to the position 18*f* shown in heavy solid lines and bringing the pivot 21 still further to the left to the position 21*f*, at the same time the lever 28 moves from the position 28*e* to the position 28*f* and the pivot 37 carried thereby moves still further upward from the position 37*e* to the position 37*f* resulting in the movement of the type 26 to the position indicated by the numeral 26*f*.

As the key is still further depressed to the end of its stroke, the fulcrum 40 moves from the position 40*f* to the position 40*g* and the linkages assume the position shown in heavy dot-dash lines. It will be noted that the pivot 21 moves still further to the left from the position 21*f* to the position 21*g* and that the pivot 37 moves from the position 37*f* still further upward to the position 37*g* thereby bringing the face of the type 26 to the position 26*g* in contact with the platen 35.

As the diagram shown in Figure 4 would be more complicated if the rolling action were shown therein, Figure 6 is provided showing the increment of movement of the type in contacting the platen. For example, when the position 26*s* is reached by the type, the lower corner 55 first makes contact with the platen 35 and the surface of the type is successively brought into contact with the platen until the upper corner 56 comes in contact with the platen. The type is then in the position designated by the numeral 26*g*.

If the platen 35 were removed, the type would assume the position 26*r*.

Having explained the diagram, Figure 4, it will be noted that the type 26 moves along the path 43, 47, 54 and that this path, from the position 26*c*, curves downwardly to a substantial degree.

It will also be noted that the pivot 37 follows a path which bears upwardly and when the

position 37*b* is reached, its movement is more sharply upward and the successive positions are still more sharply upward. The pivot 21 follows the path 44, 49, 52 along the curved line to the right, after which it reverses, along the same curved line from the position 21*c* to the position 21*g*.

The path taken by the pivot 38 moves upwardly to the right assuming the positions 38*a* and 38*b* and in successive positions, its movement is more sharply upward to the position 38*f* and the movement is not so sharply upward in assuming the position 38*g* from the position 38*f*. The path of the pivot 39 is through the arc of a circle having the fulcrum 19 as the center and is clockwise until the "*c*" position is assumed, after which it is counter-clockwise.

The pivot 40, in moving to the position 40*a*, follows an arc of a circle and the movement of the pivot 37 to the position 37*a* is almost 5 times as great as the movement of the pivot 40 to the position 40*a*.

The movement of the pivot 37 from the position 37*a* to the position 37*b*, as indicated by the numeral 48, is about three and a half times the movement made by the pivot 40 in moving from the position 40*a* to the position 40*b*.

The movement of the pivot 37 from the position 37*b* to the position 37*c*, indicated by the numeral 51, is a little over one and a half times the movement made by the pivot 40 from the position 40*b* to the position 40*c*.

The movement of the pivot 37 from the position 37*c* to the position 37*d* is approximately three fourths of the distance made by the movement of the pivot 40 in going from the position 40*c* to the position 40*d*.

It will also be noted that the movement from the position 37*d* to the position 37*e* is substantially less than the movement of the pivot 40 from the position 40*d* to the position 40*e*.

The movement of the pivot 37 from the position 37*e* to the position 37*f* is slightly less than the movement of the pivot 40 from the position 40*e* to the position 40*f*; and the movement of the pivot 37 from the position 37*f* to the position 37*g* is practically the same as the movement of the pivot 40 from the position 40*f* to the position 40*g*.

This shortening up of the movement is due to the changes in positions of the linkage and is particularly due to the fact that the lever 18 moves retrograde during the last portion of the stroke.

As the path of movement of the pivot 37 shortens, the power of the key over the type 26*g* through the medium of the linkage increases, so that when the face of the type reaches the platen, the last part of pressure applied to the key is applied to the type through this powerful linkage, thereby enabling the production of more perfect copies than has heretofore been possible to obtain from a noiseless typewriter.

In the embodiment herein shown and described, all of the angles formed in the various members of the action are preferably laid out on an angle of 45° or a multiple thereof but it is distinctly understood that these angles may be changed without departing from the spirit of the invention.

While the type 27 is shown out of line with the center line of the platen it is obvious that it can be brought into line with the platen by shifting the platen downwardly, or by moving the member supporting the fixed fulcrums 11, 19 and 33 upwardly. Either option may be accomplished with a shift key in the usual manner. As such movements are well known in the art they need not here be described in detail.

The energy applied to the key is delivered to the type 26 through two separate paths. In this specification, one of the paths will be termed an "ordinary path" and the other an "extraordinary path".

Referring to Figures 1, 2, and 3, the energy through the "ordinary path" is delivered to the fulcrum 37 via the arm 29 and the arm 28. Energy through the "extraordinary path" is delivered to the type carrier via the lever 18 and the fulcrum 21.

During the first part of the stroke and up to the position 26*b* of the type, the energy is delivered to the type carrier 20 only through the "ordinary path". From this position on to the printing position, the energy is delivered to the type carrier 20 via both the ordinary and the extraordinary paths.

During the latter portion of the stroke, the pivotal movement of the type carrier 20 is about a constantly changing point between the pivot 21 and the pivot 37. This pivotal movement, as the type approaches the platen, brings the type more nearly in line with the surface of the platen and causes the lower end of the face of the type to come in contact with the platen first and as the movement further progresses, the surface of the face of the type is successively brought into contact with the platen until the entire face of the type is in contact with the platen.

In the modification shown in Figure 7, a type carrier 57 has secured thereto a type member 58 and is connected by means of a pivot joint 59 to one end of a straight lever 60. The other end of the lever 60 is connected by means of a pivot joint 61 to one arm 62 of a bell crank 63. The other arm 64 of the bell crank is connected by means of a pivot joint 65 to a lever 66.

The bell crank 63 is connected by means of a pivot joint 67 to a lever 68. The other end of the lever 66 is connected by means of a pivot joint 69 to a lever 70 and a lever 71. The lever 70 is mounted on a fixed fulcrum 72 and has its other end connected to a pull bar 73 by means of a pivot joint 74. The other end of the pull bar 73 is connected to the key lever 75 by means of a pivot joint 76. One end of the key lever is mounted on a fixed fulcrum 77 and the other end is provided with a key 78.

The lever 68 is connected to a lever 79 by means of a pivot 80 and is connected to the lever 71 by means of a pivot 81. The end of the lever 68 is mounted on a fulcrum 82. An arm 83 has one end connected to the lever 79 by means of a pivot joint 84 and the other end connected to the lever 71 by means of a pivot joint 85. The upper end of the lever 79 is connected to the lower end of the type 57 by means of a pivot joi. 86.

When the key 78 is depressed and moved to the position 78*a* the linkages and pivots assume the positions shown in light dot-dash lines. This brings the type 58 from its elevated position to a position near the platen indicated by the numeral 58*a*.

As the key 78 is further depressed to the position 78*b* the pivots and linkages assume the positions shown in heavy dotted lines and the type is shown in the printing position and in contact with the platen 87, and indicated by the numeral 58*b*.

It will be noted that the short movement of the key from the position 78 to the position 78a moves the type 58 through a substantial distance which is approximately more than ten times the movement of the key. The type in moving from the position 58a to the position 58b only moves about three times as far as the key does in moving from the position 78a to the position 78b.

The lever 68 moves clockwise until it reaches the position 68a and from then on it reverses its direction of movement and comes to rest at the position 68b when the type 58 contacts the platen.

Although this movement is similar in some respects to the movement shown in Figures 1, 2, and 3, it is comprised of more parts and is therefore more expensive to manufacture and consequently the movement shown in Figures 1, 2, and 3 is believed to be preferable.

This latter movement is of such form that it can be mounted in frames of existing typewriters of the universal bar type now in wide use.

It has distinct advantages in that the work is always visible; there is plenty of room for erasures and corrections; the action is substantially noiseless and, although it is noiseless, many more legible copies can be made due to the power applied to the type during the last stage of its motion, through the medium of the powerful linkages.

Because of the small number of parts and due to the fact that all of the fulcrums and pivot joints are made with "working fits" instead of "sloppy fits" as has been the practice heretofore in noiseless typewriters, there is no lost motion in these joints therefore perfect alignment, both horizontally and vertically, is obtained and the consequent perfect or beautiful printing is effected due to the rolling action of the type when it comes immediately adjacent to the platen.

Although two simple embodiments of the invention are herein shown and described, it is obvious that many changes may be made by those skilled in the art without departing from the spirit of the invention as defined in the accompanying claims.

What is claimed is:

1. In a typewriter having a platen and a plurality of type carrying members, the method of reducing the noise of the contact of the type with the platen, which consists in applying force in the same direction to one of said members by means of two mediums, thereby tending to move the member along a path extending from a position of rest to said platen; and while said member is in motion, changing the direction in which said force is applied by one of said mediums, thereby progressively distorting said path as the type approaches the platen.

2. The method according to claim 1 in which said member is moved to a position near the platen before force applied thereto through said last medium is changed in direction.

3. The method according to claim 1 in which the face of the type is brought into contact with the platen progressively.

4. In combination, a platen, a type carrier bearing a type element, a key, a key lever supporting said key, linkage between said key lever and said type carrier for moving the latter from its normal position toward said platen, and a pivoted member interconnected with said linkage and said type carrier, and adapted to impart a pivotal movement of changing radii to said type carrier and a resultant rolling movement to said type as it approaches and comes into contact with the platen.

5. In a device of the character described, a support, a platen, a carrier bearing a type element, a key, a key lever supporting said key, a lever fulcrumed on said support, a pivot connecting one end of said carrier to said lever, a bell crank fulcrumed on said lever, a link connecting one arm of said bell crank with said carrier, a second lever fulcrumed on said support and having one end pivotally connected to the other arm of the bell crank, and a pull bar connecting said second lever to said key lever.

6. In a device of the character described, a support, a platen, a carrier bearing a type member, a key, a key lever supporting said key, a lever fulcrumed on said support, a pivot connecting one end of said carrier to said lever, a second lever having one end pivotally connected to said carrier, and means connecting said levers to said key lever, said means including a third lever fulcrumed on said support and adapted to swing said first lever on its fulcrum in fixed relation to said second lever for a portion of a key stroke, and adapted to swing said first lever on its fulcrum in an opposite direction and in changing relation to said second lever during the remainder of said key stroke.

7. In a device of the character described, a support, a platen, a carrier bearing a type member, a key, a key lever supporting said key, a lever fulcrumed on said support, a pivot connecting one end of said carrier to said lever, a second lever having one end pivotally connected to said carrier, and means connecting said levers to said key lever, said means including a third lever fulcrumed on said support and connected by means of a pull bar to said key lever and adapted, when the key lever is depressed, to swing said first lever on its fulcrum in fixed relation to said second lever for a portion of the key stroke, and adapted to swing said first lever on its fulcrum in an opposite direction and in changing relation to said second lever the remainder of said stroke.

8. In a device of the character described, a support, a platen, a carrier bearing a type member, a key, a key lever supporting said key, a lever fulcrumed on said support, a pivot connecting one end of said carrier to said lever, a second lever having one end pivotally connected to said carrier, a third lever fulcrumed on said support, a pull bar linking said third lever to said key lever, and means between said third lever and said first and second levers for moving said carrier from a normal position toward said platen, maintaining said first and second levers in fixed relation during a portion of the movement and varying the relation between said first and second levers for the remainder of the movement.

9. In a device of the character described, a support, a platen, a carrier bearing a type element, a key, a key lever supporting said key, a lever fulcrumed on said support, a pivot connecting said carrier to said lever, a bell crank pivotally supported on said lever, a link connecting said bell crank to said carrier, a second lever fulcrumed on said support and having one end pivotally connected to said bell crank, and a pull bar connecting said second lever to said key lever, the pivotal support of said bell crank being adapted to act as a fulcrum during a portion of a key stroke and as a pivot during the remainder of the key stroke.

10. In a device of the character described, a support, a platen, a carrier bearing a type ele-

ment, a key, a key lever supporting said key, a lever fulcrumed on said support, a pivot connecting one end of said carrier to one end of said lever thereby making the latter a support for said carrier, a bell crank fulcrumed on said lever, a link member connecting one arm of said bell crank with said carrier, a second lever fulcrumed on said support, having one end pivotally connected to the other arm of the bell crank and normally at rest in angular relation to said other arm of the bell crank, and means for moving said last lever about its fulcrum to propel said carrier toward said platen thereby bringing the same straight in line with said other arm of the bell crank to position said carrier adjacent to said platen and thereafter bringing said latter lever and said other arm into angular relation opposite in phase to said normal position to complete the movement of said carrier thereby bringing the type member thereon into printing contact with said platen.

11. In a device of the character described, a support, a platen, a carrier bearing a type element, a key, a key lever supporting said key, a lever fulcrumed on said support, a pivot connecting one end of said carrier to one end of said lever, a bell crank fulcrumed on said lever adjacent to the fulcrum of said lever, a link having one end pivotally connected to one arm of the bell crank and having its other end pivotally connected to said carrier at a point between the ends thereof, a second lever fulcrumed on said support and having one end thereof pivotally connected to the second arm of said bell crank, and means connecting said second lever to said key lever, said first lever serving as a support for said carrier said bell crank and said link, and adapted during a portion of a key stroke, to move in one direction, and to move in an opposite direction during the remainder of the key stroke thereby causing the type member on said carrier to follow a path becoming increasingly curvilinear in character and of shortening radius as it approaches and contacts the platen.

12. A typewriter movement including a type carrier having an angular arm extending therefrom, a lever, a fulcrum supporting said lever, a pivot connecting the end of said arm with one end of said lever, a bell crank fulcrumed on said lever, a link having one end pivotally connected to one arm of said bell crank and the other end pivotally connected to the arm of said type carrier at a point spaced apart from said first pivot, said lever, said arms and said link normally forming an irregular quadrangular figure, and means connected to the other arm of said bell crank for moving said type member along a path, said means adapted to move said lever in one direction during a portion of said movement and to move said lever in an opposite direction during the remainder of the movement, said lever, the arm of said carrier, said first arm of the bell crank and said link being maintained in fixed relation during the first portion of said movement and being progressively varied in relation during the remainder of the movement.

13. The invention according to claim 12 in which a platen is provided; in which a frame is provided for supporting said fulcrum and said platen; and in which said means includes a key lever fulcrumed on said frame, whereby said type member is given a rolling movement as it approaches and contacts the platen.

SEYED KHALIL.

ماشین تایپ

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۶ آوریل ۱۹۳۶ میلادی
۱۷ فروردین ۱۳۱۵ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۲۳ نوامبر۱۹۳۷ میلادی
۲ آذر ۱۳۱۶ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۰۲۳ و۷۳
شماره ثبت: ۸۱۰ و۰۹۹ و۲

مقدمه:

این اختراع به بهبودهای نوینی در ماشین‌های تحریر با تمرکز بر عملیات تایپ پرداخته است. اهداف اصلی این اختراع شامل کاهش صدای ضربه هنگام تایپ، بهینه‌سازی حرکت میله تایپ برای اطمینان از عملکرد دقیق و موثر، و معرفی مکانیزمی برای انتقال سرعت حرکت شتاب‌دار به میله تایپ می‌باشد که پس از شکسته شدن مکانیزم و قبل از چاپ به سرعت کاهش می‌یابد. این بهبودها منجر به عملکرد روان‌تر، کم‌صداتر و کارآمدتر ماشین‌های تحریر می‌شوند.

شرح اختراع:

این اختراع به بهبودهایی جدید و مفید در ماشین‌های تحریر و به ویژه به عملیات تایپ مربوط می‌شود.

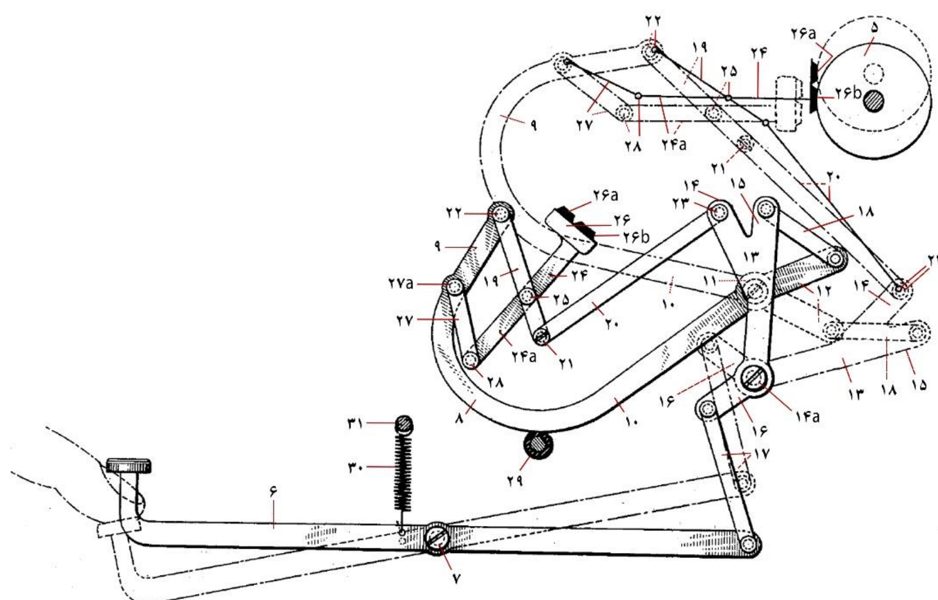
از جمله اهداف متعدد این اختراع می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱-ارائه یک عملیات تایپ که در آن صدای ضربه به طور قابل توجهی کاهش یافته است؛

۲-ارائه یک میله تایپ که به طور کامل بالا کشیده شده و به سمت عقب به موقعیت چاپ حرکت می‌کند؛

۳-ارائه یک سویچ/کلید تغییر[۹۷] در عملیات که سرعت حرکت شتاب‌دار را به میله تایپ منتقل می‌کند تا این مکانیزم قفل شده و سرعت حرکتِ کاهش یافته پس از شکسته شدن مکانیزم و بلافاصله قبل از چاپ، به میله تایپ منتقل می‌شود.

با توجه به این اهداف و سایر اهداف که به طور کامل‌تر مشخص خواهند شد، ماهیت این اختراع با توضیحات، ادعاهای ضمیمه و تصاویر همراه، آشکارتر خواهد شد.

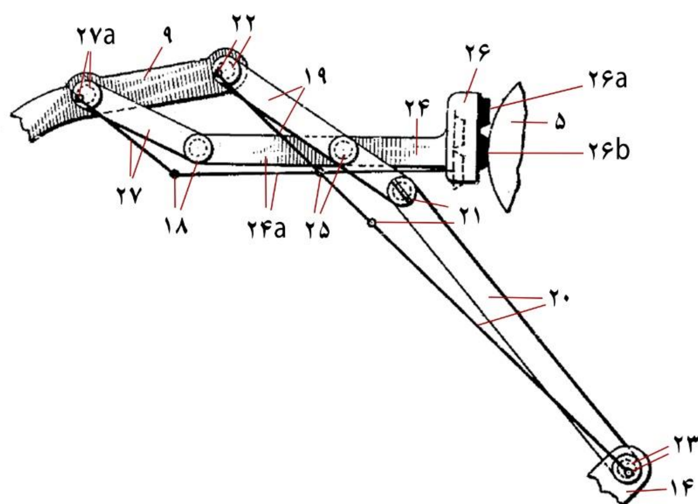


۵- غلطک متحرک
۶- اهرم کلید انگشتی
۷- نقطه اتصال
۸- اهرم-غلاب
۹- قطعه جلو و بالارونده
۱۰- قطعه عقب و بالارونده
۱۱- نقطه اتصال
۱۲- بازوی اهرمی کوتاه
۱۳- اهرم سه بازویی
۱٤a- نقطه اتصال
۱٤و ۱۵- بازوهای بالا رونده
۱۶- بازوی کوتاه جلو و پایین رونده
۱۷و ۱۸- بازوهای محوری
۱۹- بازوی کوتاه
۲۰- بازوی بلند
۲۱- نقطه اتصال محوری
۲٤- میله تایپ
۲٤a- بازوی اهرمی
۲۵- نقطه اتصال
۲۶- سرتایپ
۲۶a- کاراکتر تایپ بالا
۲۶b- کاراکتر تایپ پایین
۲۷- بازوی کوتاه
۲۷a- نقطه اتصال
۲۸- نقطه اتصال
۲۹- متوقف کننده بالشتکی متصل به چارچوب
۳۰- فنر
۳۱- میله عرضی متصل به چارچوب

تصویر ۱، نمایی از عملیات تایپ اختراع حاضر و قطعات آن.

[۹۷] Toggle

تصویر ۱، نمایی از عملیات تایپ ساخته شده بر اساس اختراع حاضر است و قطعات در موقعیت‌های مختلف در طول عملیات نشان داده شده‌اند.



۵- غلطک متحرک
۹- قطعه جلو و بالارونده
۱٤- بازوی بالارونده
۱۹- بازوی کوتاه
۲۰- بازوی بلند
۲۱- نقطه اتصال محوری
۲۲ و۲۳- نقاط اتصال
۲٤- میله تایپ
۲٤a-بازوی اهرمی
۲۶- سرتایپ
۲۶a-کاراکتر تایپ بالا
۲۶b-کاراکتر تایپ پایین
۲۷- بازوی کوتاه
۲۷a-نقطه اتصال

تصویر ۲، نمایی جزیی از میله تایپ، اهرم پشتیبانی، و اتصالات سویچ.

تصویر ۲، نمایی با جزئیات از میله تایپ، اهرم پشتیبانی، و اتصالات سویچ در موقعیت‌های مختلف در طول عملیات را نشان می‌دهد.

در تصاویر، غلطک[۹۸] عمودیِ قابل جابجای ۵ و عملیات تایپ نشان داده شده‌اند که شامل اهرم کلید انگشتی ۶ می‌باشد. این اهرم در زیر و جلوی غلطک قرار گرفته و در نقطه‌ی ۷ از وسط انتهای آن به چارچوب ماشین لولا شده است.

اهرم-قلاب پشتیبان ۸ بین اهرم کلید ۶ و صفحه قرار گرفته است. این اهرم قلاب شامل یک نوک جلو و بالا رونده ۹ و یک میله‌ی عقب و بالا رونده ۱۰ می‌باشد که این میله در وسط انتهایش و در نقطه ۱۱ به چارچوب ماشین لولا شده و یک بازوی اهرمی کوتاه ۱۲ را تشکیل می‌دهد.

اهرم سه بازویی ۱۳ در ۱۴a به چارچوب ماشین لولا شده و شامل دو بازوی بالا رونده ۱۴ و ۱۵ و یک بازوی کوتاه جلو و پایین رونده ۱۶ است. محور ۱۴a دقیقاً بالای انتهای عقب اهرم کلیدی ۶ قرار گرفته و یک اتصال ۱۷ به صورت محوری در انتهای بالایی خود به بازوی پایین رونده ۱۶ و در انتهای پایینی خود به انتهای عقبیِ اهرم کلید ۶ متصل است. اتصال ۱۸ به صورت محوری به بازوی اهرمی ۱۵ و به بازوی اهرمی کوتاه ۱۲ می‌باشد. باید توجه داشت که محور ۱۴a از اهرم ۱۳ پایین‌تر از محور ۱۱ مربوط به اهرم قلاب قرار دارد و بازوهای اهرمی ۱۴ و ۱۵ بالاتر از محور ۱۱ قرار می‌گیرند.

نوک ۹ و بازوی ۱۴ توسط یک سویچ که شامل اتصال نسبتاً کوتاهِ ۱۹ و اتصال نسبتاً بلند ۲۰ است، به هم متصل شده‌اند. این اتصالات به صورت محوری در نقطه۲۱ به هم متصل هستند، به طوری که انتهای جلویی اتصال کوتاه ۱۹ در قسمت ۲۲ به انتهای بالای نوک ۹ و انتهای عقبِ اتصال بلند ۲۰ در بخش ۲۳ به انتهای بالای بازوی اهرمی ۱۴ متصل شده‌اند.

[۹۸] Platen

میله تایپ ۲۴ که به طور معمول به سمت بالا و عقب مایل است، در وسط انتهایش و در بخش ۲۵ به اتصال کوتاه ۱۹ متصل شده و در انتهای بالایی خود یک سر تایپ ۲۶ دارد که دارای کاراکترهای تایپ بالا و پایین ۲۶a و ۲۶b می‌باشد. اتصال ۲۷ که به طور معمول به صورت موازی با اتصال ۱۹ قرار دارد، در یک انتها به نوک ۹ در زیر محور ۲۲ در قسمت ۲۷a و در انتهای دیگر در نقطه ۲۸ به انتهای پایین میله تایپ ۲۴ متصل شده است. بنابراین، مشاهده می‌شود که قسمت پایین میله تایپ ۲۴، یک بازوی اهرمی۲۴a را تشکیل می‌دهد که همراه با اتصال ۲۶ یک اتصال مفصلی بین میله تایپ و اهرم قلابی پشتیبان ۸ را تشکیل می‌دهد. باید توجه داشت که فاصله بین محورها ۲۷a و ۲۸ مربوط به اتصال ۲۷ کمتر از فاصله بین محورها ۲۲ و ۲۵ در اتصال کوتاه مفصلی ۱۹ است.

اهرم قلاب ۸ معمولاً بر روی یک متوقف کننده‌ی بالشتکی ۲۹ که به چارچوب ماشین متصل است، قرار دارد و یک فنر ۳۰ به بازوی جلوی اهرم کلید ۶ وصل بوده و بر روی یک میله عرضی ۳۱ که به چارچوب ماشین نیز متصل می‌باشد، لنگر انداخته است.

در هنگام انجام کار، با فشردن اهرم کلید ۶، اهرم میانی بازوی ۱۳ به سمت راست (همانطور که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود) چرخیده و اتصالات مفصلی ۱۹ و ۲۰، اهرم پشتیبان ۸ را به سمت بالا می‌چرخانند تا زمانی که این اتصالات در حالت قفل شده قرار گیرند، همانطور که با خطوط نقطه‌چین در تصویر ۱ نشان داده شده است. در طول حرکت این قطعات، میله تایپ ۲۴ به طور کامل بالا رفته و به سمت عقب حرکت می‌کند تا زمانی که میله به موقعیت تقریباً افقی برسد، همانطور که با خطوط نقطه‌چین در تصویر ۱ نشان داده شده است و سرعت حرکت میله تایپ در طول این حرکت افزایش یابد. در طول حرکت با سرعت شتاب‌دار میله تایپ، تکانه‌ی آن ایجاد می‌گردد که برای شکستن اتصالات مفصلی ۱۹ و ۲۰ کافی خواهد بود و میله تایپ با سرعت کاهش یافته‌ای از موقعیت نشان داده شده با خطوط تکی در تصویر ۲ به موقعیت چاپی خود همانطور که با خطوط کامل در آن تصویر قابل مشاهده است، حرکت می‌کند و بدین ترتیب برخورد آرامی با صفحه را تضمین می‌کند. پس از رها کردن اهرم کلیدی ۶ توسط اپراتور، قطعات بلافاصله توسط فنر ۳۰ به موقعیت‌های سکون معمولی خود همانطور که با خطوط کامل در تصویر ۱ مشاهده می‌شود، بازگردانده می‌شوند.

بدیهی است که جزئیات ساختار و ترتیب قطعات می‌توانند به شکل‌های مختلف تغییر و اصلاح شوند بدون اینکه از هدف و محدوده این اختراع خارج شوند.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف ماشین دستگاه تایپ و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

مجموعه‌ای از یک میله تایپ که به طور معمول به سمت بالا کشیده شده، یک اهرم کلید و اتصالاتی بین این میله و اهرم تا میله تایپ به سمت عقب به یک موقعیت افقی چاپی بالا رفته و حرکت کند. این اتصالات شامل یک اهرم پشتیبان، یک اهرم میانی و یک سوییچ مفصلی که اهرم پشتیبان و اهرم میانی را حمایت می‌کند و دارای اتصال محوری با میله تایپ است.

حالت۲)

مجموعه‌ای از یک میله تایپ که به طور معمول به سمت بالا کشیده شده، یک اهرم کلید و اتصالاتی بین این میله و اهرم تا میله تایپ به سمت عقب به یک موقعیت افقی چاپی بالا رفته و حرکت کند. این اتصالات شامل یک اهرم پشتیبان، یک اهرم میانی و یک سویچ مفصلی است که اهرم پشتیبان و اهرم میانی را حمایت می‌کند و دارای اتصال محوری با میله تایپ است. حرکت به سمت بالا و عقبِ اهرم پشتیبان موجب قفل شدن سوییچ مفصلی شده و تکانه میله تایپ موجب شکستن آن و ادامه حرکت میله تایپ به موقعیت چاپ می‌شود.

حالت۳)

مجموعه‌ای از یک میله تایپ که به طور معمول به سمت بالا کشیده شده، یک اهرم کلید و اتصالاتی بین این میله و اهرم تا میله تایپ به سمت عقب به یک موقعیت افقی چاپی بالا رفته و حرکت کند. این اتصالات شامل یک اهرم پشتیبان، یک اهرم میانی و یک سوییچ مفصلی که اهرم پشتیبان و اهرم میانی را حمایت می‌کند و دارای اتصال محوری با میله تایپ است و یک اتصال که اهرم پشتیبان و میله تایپ را متصل می‌کند. حرکت به سمت بالا و عقبِ اهرم پشتیبان موجب قفل شدن سویچ مفصلی و تکانه میله تایپ موجب شکستن آن و ادامه حرکت به سمت بالا و عقب میله تایپ به موقعیت چاپ می‌شود.

حالت۴)

ترکیبی از یک اهرم کلید، یک اهرم پشتیبان، یک اهرم میانی متصل به اهرم کلید، یک اتصال مفصلی بین اهرم پشتیبان و اهرم میانی و همچنین یک میله تایپ که دارای اتصالات محوری با لولا و اهرم پشتیبان است.

حالت۵)

ترکیبی از یک اهرم کلید، یک اهرم پشتیبان، یک اهرم میانی متصل به اهرم کلید، یک اتصال پیوند مفصلی بین اهرم پشتیبان و اهرم میانی، یک میله تایپ که در وسط انتهای آن به یکی از اتصالاتِ لولا به صورت محوری متصل شده و یک اتصال که میله تایپ و اهرم پشتیبان را متصل می‌کند.

حالت۶)

ترکیبی از یک اهرم کلید، یک اهرم پشتیبان که به صورت محوری برای چرخش در جهت بالا و به سمت عقب قرار گرفته، یک اهرم میانی عمودی متصل به اهرم کلید که با فشردن اهرم کلید به سمت عقب می‌چرخد، یک اتصال پیوند مفصلی بین اهرم میانی و انتهای جلوی اهرم پشتیبان که به گونه‌ای تنظیم شده تا زمانی که اهرم کلید به انتهای پایین حرکت خود می‌رسد، در یک موقعیت قفل شده قرار گیرد، و یک میله تایپ که دارای اتصالات محوری با لولای مذکور و انتهای جلوی اهرم پشتیبان است.

حالت۷)

مجموعه‌ای از یک میله تایپ که به صورت کامل به سمت بالا و عقب قابل حرکت است، یک اهرم کلید و اتصالاتی بین میله تایپ و اهرم کلید که شامل یک اهرم پشتیبان، یک اهرم میانی، یک اتصال بین اهرم میانی و اهرم کلید بوده، یک اتصال مفصلی بین اهرم پشتیبان و اهرم میانی قرار دارد و به گونه‌ای است که میله تایپ به صورت محوری بر روی لولای مذکور پشتیبانی می‌شود. یک اتصال وجود دارد که میله تایپ و اهرم پشتیبان را متصل می‌کند. این اتصالات سرعت حرکت میله تایپ را تا زمانی

که لولا قفل شود، شتاب می‌دهد و سرعت حرکت میله تایپ را پس از شکستن لولا توسط حرکت مستمر میله تایپ به دلیل تکانه آن، کاهش می‌دهد.

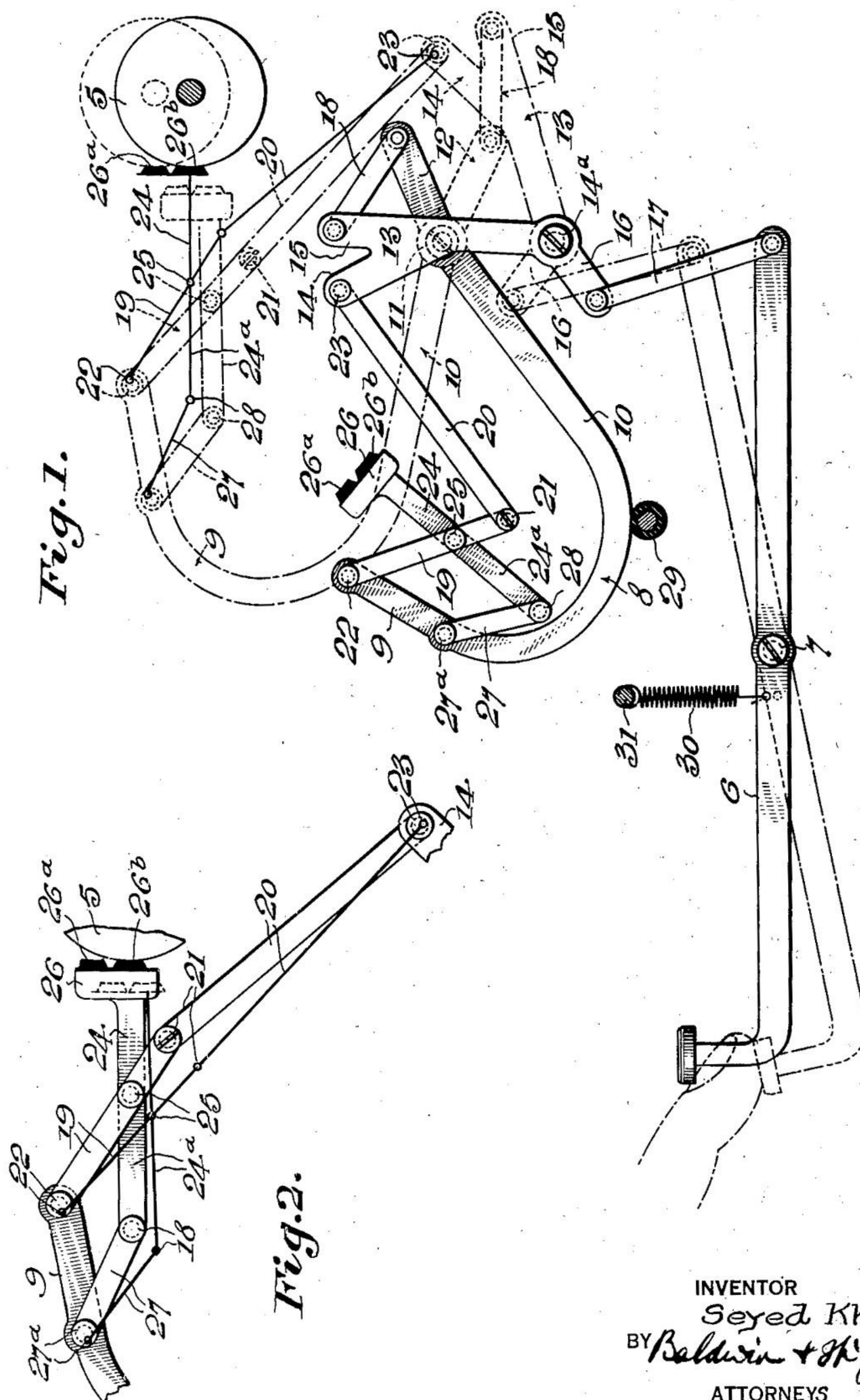
حالت۸)

مکانیزمی شامل یک غلطک و اهرم کلیدی در زیر آن، یک اهرم پشتیبان به شکل قلاب که بین غلطک و اهرم کلید قرار گرفته و شامل یک نوک جلو و بالا رونده و یک میله بالا و عقب رونده می‌باشد، به طوری که میله به صورت محوری در وسط انتهای آن قرار گرفته و یک بازوی اهرمی کوتاه را تشکیل می‌دهد. یک اهرم میانی به صورت عمودی وجود دارد که به صورت محوری در وسط انتهای آن بین اهرم پشتیبان و اهرم کلید قرار گرفته است، به طوری که این اهرم میانی دارای دو بازو در انتهای بالایی و یک بازوی جلو و پایین رونده در انتهای پایینی است. یک اتصال که بازوی پایین رونده‌ی اهرم میانی و انتهای عقب اهرم کلید را متصل می‌کند. یک اتصال پیوند که یکی از بازوهای بالایی اهرم میانی و بازوی کوتاه اهرم پشتیبان را متصل می‌کند. یک اتصال مفصلی بین نوک اهرم پشتیبان و بازوی بالایی دیگر اهرم میانی قرار دارد. این لولا شامل اتصالات کوتاه و بلند است که به صورت محوری متصل شده‌اند، به طوری که اتصال کوتاه به نوک متصل است و اتصال بلند به بازوی بالایی وصل می‌باشد. یک میله تایپ که به سمت بالا و عقب مایل بوده و در وسط انتهای آن به اتصال کوتاه لولای مذکور محوری متصل شده است. یک پیوند که نوک و انتهای پایین میله تایپ را متصل می‌کند، به طوری که فاصله بین محورها در اتصال آخر کمتر از فاصله بین لولای محوری اتصال لولای کوتاه و محور بین اتصال کوتاه و میله تایپ است.

Nov. 23, 1937. S. KHALIL 2,099,810

TYPEWRITING MACHINE

Filed April 6, 1936



Patented Nov. 23, 1937 2,099,810

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,099,810

TYPEWRITING MACHINE

Seyed Khalil, New York, N. Y., assignor to Royal Typewriter Company, Inc., New York, N. Y., a corporation of New York

Application April 6, 1936, Serial No. 73,023

8 Claims. (Cl. 197—25)

This invention relates to new and useful improvements in typewriting machines generally, although more particularly to type actions therefor.

Among the several objects of the invention are to provide a type action in which the noise of impact is materially reduced; to provide a type bar which is bodily raised and moved rearwardly to printing position; and to provide a toggle in the action which imparts an accelerated speed travel to the type bar until the toggle becomes locked, and a decelerated speed travel to the type bar after the toggle is broken and immediately prior to printing.

With these and other objects in view which will more fully appear, the nature of the invention will be more clearly understood by following the description, the appended claims, and the several views illustrated in the accompanying drawing.

In the drawing:

Figure 1 is an elevation of a type action constructed in accordance with my invention, the parts being shown in different positions during the operation, and

Figure 2 is a detail elevation showing the type bar, the supporting lever, and the toggle links in different positions during the operation.

In the accompanying drawing, I have shown a vertically shiftable platen 5 and a type action which includes a finger key lever 6, the latter being disposed below and in front of the platen and pivoted intermediate its ends as at 7 to the machine frame.

A supporting hook-lever 8 is disposed intermediate the key lever 6 and the platen. This hook-lever includes a forwardly and upwardly extending beak 9 and a rearwardly and upwardly extending shank 10, the latter being pivoted intermediate its ends as at 11 to the machine frame and forming a resultant short lever arm 12.

A 3-armed lever 13 is pivoted as at 14ª to the machine frame, and includes two upwardly extending arms 14, 15 and a forwardly and downwardly extending and relatively short arm 16. The pivot 14ª is located directly above the rear end of the key lever 6, and a link 17 is pivotally connected at its upper end to the downwardly extending arm 16 and at its lower end to the rear end of the key lever 6. A link 18 is pivotally connected to the lever arm 15 and to the short lever arm 12. It will be noted that the pivot 14ª of the lever 13 is below the pivot 11 of the hook-lever, and that the lever arms 14, 15 extend above the pivot 11.

The beak 9 and the arm 14 are connected by a toggle which consists of a relatively short link 19 and a relatively long link 20. These links are pivotally connected as at 21, the forward end of the short link 19 being pivoted as at 22 to the upper end of the beak 9, and the rear end of the long link 20 being pivoted as at 23 to the upper end of the lever arm 14.

A type bar 24 which is normally inclined upwardly and rearwardly, is pivoted intermediate its ends as at 25 to the short link 19, and carries at its upper end a type head 26 having upper and lower type characters 26ª and 26ᵇ. A link 27 which is normally disposed in parallelism with the link 19, is pivoted at one end to the beak 9 below the pivot 22 as at 27ª and at its other end as at 28 to the lower end of the type bar 24. Thus, it will be seen that the lower portion of the type bar 24 constitutes a lever arm 24ª, which together with the link 26, forms a toggle connection between the type bar and the supporting hook-lever 8. It will be noted that the distance between the pivots 27ª and 28 of the link 27 is less than the distance between the pivots 22 and 25 of the short toggle link 19.

The hook-lever 8 normally rests on a cushion stop 29 which is secured to the machine frame, and a return spring 30 is connected to the forward arm of the key lever 6 and is anchored on a cross rod 31 also mounted on the machine frame.

In operation, upon depression of the key lever 6, the arm of the intermediate lever 13 will be swung to the right as viewed in Figure 1, and the toggle links 19, 20 will swing the supporting lever 8 upwardly until the links 19, 20 are in locked relation, as shown by the dotted lines in Fig. 1. During the movements of these parts, the type bar 24 will be bodily raised and moved rearwardly until said bar is in a substantially horizontal position as shown by the dotted lines in Fig. 1, and the rate of speed travel of the type bar will be accelerated during said movement. The momentum of the type bar attained during said accelerated speed travel thereof, will suffice for the type bar to break the toggle links 19, 20 and move at a decelerated rate of speed from the single line position shown in Fig. 2 to its printing position as shown by full lines in said figure, and thereby insure a quiet impact against the platen. Upon release of the key lever 6 by the operator, the parts will be returned immediately by the spring 30 to their normal rest positions as shown by full lines in Fig. 1.

It is of course to be understood that the details

of structure and arrangement of parts may be variously changed and modified without departing from the spirit and scope of my invention.

I claim:

1. In a type action, a normally upwardly extending type bar, a key lever, and connections between the type bar and the key lever for raising and moving the type bar rearwardly into a horizontal printing position, said connections including a supporting lever, an intermediate lever, and a toggle connecting the supporting lever and the intermediate lever and having pivotal connection with the type bar.

2. In a type action, a normally upwardly extending type bar, a key lever, and connections between the type bar and the key lever for raising and moving the type bar rearwardly into a horizontal printing position, said connections including a supporting lever, an intermediate lever, and a toggle connecting the supporting lever and the intermediate lever and having pivotal connection with the type bar, the upward and rearward movement of the supporting lever effecting the locking of the toggle and the momentum of the type bar effecting a breaking of the toggle and a continued movement of the type bar to printing position.

3. In a type action, a normally upwardly extending type bar, a key lever, and connections between the type bar and the key lever for raising and moving the type bar rearwardly into a horizontal printing position, said connections including a supporting lever, an intermediate lever, a toggle connecting the supporting lever and the intermediate lever and having pivotal connection with the type bar, and a link connecting the supporting lever and the type bar, the upward and rearward movement of the supporting lever effecting the locking of the toggle and the momentum of the type bar effecting a breaking of the toggle and a continued upward and rearward movement of the type bar to printing position.

4. In a type action, the combination with a key lever, of a supporting lever, an intermediate lever connected to the key lever, a toggle link connection between the supporting lever and the intermediate lever, and a type-bar having pivotal connections with the toggle and with the supporting lever.

5. In a type action, the combination with a key lever, of a supporting lever, an intermediate lever connected to the key lever, a toggle link connection between the supporting lever and the intermediate lever, a type bar pivoted intermediate its ends to one of the toggle links, and a link connecting the type bar and the supporting lever.

6. In a type action, the combination with a key lever, of a supporting lever fulcrumed to swing upwardly and rearwardly, a vertical intermediate lever connected to the key lever to swing rearwardly upon depression of said key lever, a toggle link connection between the intermediate lever and the forward end of the supporting lever and adapted to assume a locked position when the key lever reaches the lower end of its depression stroke, and a type bar having pivotal connections with the toggle and with the forward end of the supporting lever.

7. In a type action, a type bar bodily movable upwardly and rearwardly, a key lever, and connections between the type bar and the key lever including a supporting lever, an intermediate lever, a connection between the intermediate lever and the key lever, a toggle connection between the supporting lever and the intermediate lever, said type bar being pivotally supported on the toggle, and a link connecting the type bar and the supporting lever, said connections accelerating the speed travel of the type bar until the toggle is locked and decelerating the speed travel of the type bar after the toggle has been broken by the continued movement of the type bar due to its momentum.

8. A type action for typewriting machines comprising a platen, a key lever disposed below the platen, a hook-shaped supporting lever disposed intermediate the platen and the key lever and including a forwardly and upwardly extending beak and an upwardly and rearwardly extending shank, the shank being fulcrumed intermediate its ends to form a resultant short lever arm, a vertically disposed intermediate lever fulcrumed intermediate its ends between the supporting lever and the key lever, said intermediate lever having two arms at its upper end and a forwardly and downwardly extending arm at its lower end, a link connecting the downwardly extending arm of the intermediate lever and the rear end of the key lever, a link connecting one of the upper arms of the intermediate lever and the short arm of the supporting lever, a toggle connection between the beak of the supporting lever and the other upper arm of the intermediate lever, said toggle comprising pivotally connected short and long links, the short link being pivoted to said beak and the long link being pivoted to said upper arm, an upwardly and rearwardly inclined type bar pivoted intermediate its ends to the short link of the toggle, and a link connecting said beak and the lower end of the type bar, the distance between the pivots of the last mentioned link being less than the distance between the fulcrum pivot of the short toggle link and the pivot between said short link and the type bar.

SEYED KHALIL.

توقف حرکات بازگشـــتی محفظه های ماشین های تایپ و شبیه به آن

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۲۴ فبریه ۱۹۳۸ میلادی
۵ اسفند ۱۳۱۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۸ فبریه ۱۹۴۱ میلادی
۲۹ بهمن ۱۳۱۹ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۲۴۶ و۱۹۲
شماره ثبت: ۱۱۴ و۲۳۲ و۲

مقدمه:

در دنیای ماشین‌های تایپ و دستگاه‌های مشابه، همواره تلاش بر بهبود عملکرد و کاهش معایب فنی این دستگاه‌ها بوده است. یکی از جنبه‌های مهم در این راستا، ارتقای مکانیزم‌های مربوط به حرکت بازگشتی محفظه‌ها و کاهش نویز و شوک هنگام بازگشت به نقطه شروع خط جدید است. اختراعی که در اینجا به آن پرداخته می‌شود، دقیقاً به منظور برطرف کردن این نیاز طراحی شده است. این نوآوری به ارائه مکانیزم‌هایی برای کاهش ضربات و بهبود کنترل حرکت بازگشتی محفظه پرداخته و با استفاده از سیستم‌های بهبودیافته‌ای، اجازه می‌دهد تا محفظه با کارایی بیشتری حرکت کند و تجربه کاربر با دستگاه را بهبود بخشد.

شرح اختراع:

این اختراع به ماشین‌های تایپ و ماشین‌های مشابه آن مربوط می‌شود و به طور خاص به بهبودهایی مرتبط با وسیله‌ی توقف حرکات بازگشتی محفظه‌های چنین ماشین‌هایی اشاره دارد.

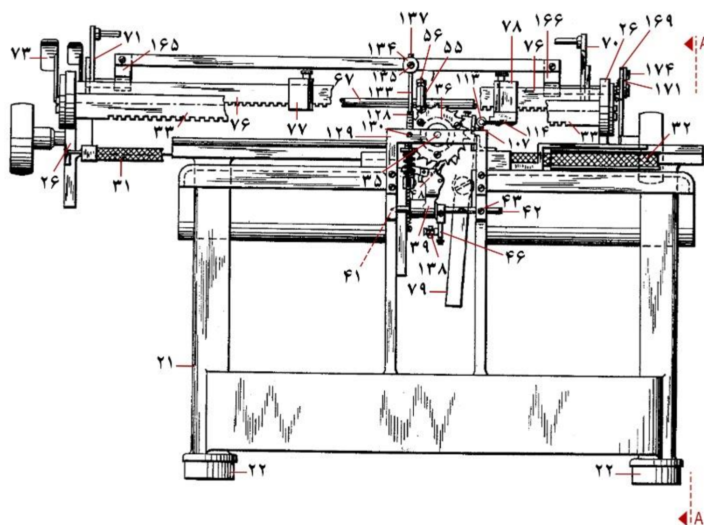
از اهداف این اختراع می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

الف) فراهم کردن مکانیزم بهبودیافته‌ای برای کاهش صدا، شوک و بازگشت معمولی که در هنگام توقف حرکت بازگشتی محفظه‌ی ماشین تحریر به موقعیت شروع خط جدید ایجاد می‌شود.

ب) ارائه وسایل بهبودیافته‌ای برای اجازه دادن به محفظه بازگشتی تا برخلاف عمل وسایل کاهش‌دهنده سرعت از نقطه نهایی توقفش عبور کند و همچنین به محفظه اجازه می‌دهد تا پس از اینکه کاملاً در حرکت بازگشتی خود، سرعتش کاهش داده شد، به سمت نقطه نهایی توقف حرکت نماید.

پ) فراهم کردن وسایلی که به توقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای قابل تنظیم معمولی مربوط می‌شود، تا وقتی که محفظه‌ی بازگشتی به نقطه نهایی توقفش رسید، سگک گریزِ معمولاً موثر را جدا نمایند و در نتیجه محفظه اجازه یابد تا از این نقطه برخلاف عمل وسایل جذب شوک عبور کند، تا زمانی که حرکت بازگشتی آن کاملاً کاهش یابد. همچنین در حالی که محفظه به نقطه نهایی توقفش بازمی‌گردد که در آنجا دوباره با درگیر شدن سگک گریز متوقف شود، سگک گریز جدا شده توسط وسایل مربوطه نگه‌داشته می‌شود.

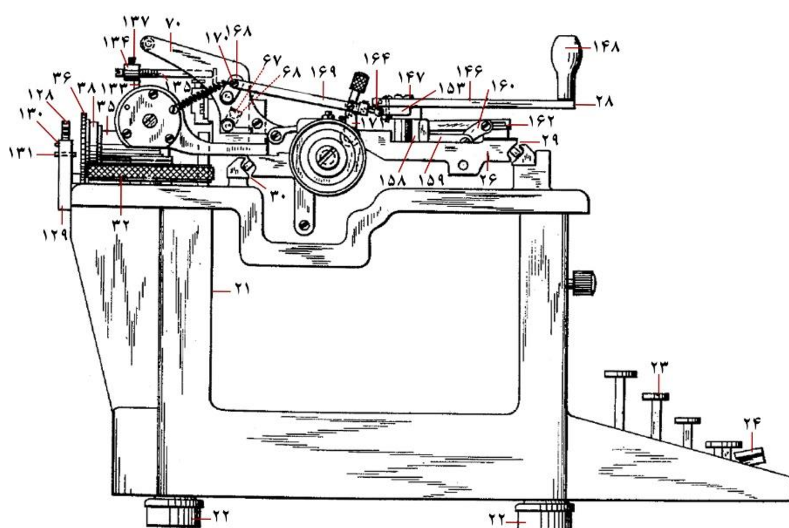
اهداف و ویژگی‌های دیگر اختراع حاضر با استفاده از تصویر و توضیحات در ادامه نمایان خواهند شد.



۲۱- قاب اصلی
۲۲- پایه
۲۶- محفظه
۳۱- تسمه
۳۲- استوانه فنری
۳۳- چرخ دندانه دار
۳۵- میله گریز
۳۶- چرخ گریز
۳۹- سگک گریز
٤۱ و٤۲- لولا
٤۳- پیچ قفل
٤۶- امتداد رو به پایین
٤۸- سگک
۵۵- غلطک
۵۶- لوله ثابت
۶۷- میله
۷۰- صفحات انتهایی
۷۶- میله حاشیه ای
۷۷ و۷۸- متوقـف کننده قابل تنظیم
۷۹- عضوکنتـرل توقف محفظه اصلی
۱۱۳- پیچ
۱۱٤- امتداد
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم
۱۳۳- بازو
۱۳٤- برجستگی
۱۳۵- پیچ تنظیم
۱۳۶- نوار
۱۳۷- پیچ قفل
۱۶۵- نوار
۱۶۶- محور
۱۶۹- نوار
۱۷۱- رابط راهنما
۱۷٤- پیچ شانه دار

تصویر۱، نمای پشتی ماشین تحریر حاوی قطعات اختراع حاضر.

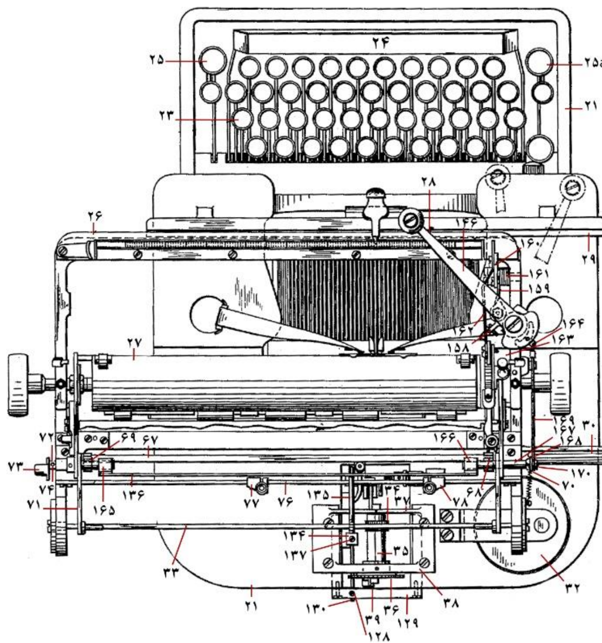
تصویر ۱ نمای پشتی ماشین تحریر را نشان می‌دهد که به اختراعات مورد نظر مجهز شده است و برخی اجزا که برای وضوح بیشتر حذف شده‌اند.



۲۱- قاب اصلی
۲۲- پایه
۲۳- کلیدهای چاپ
۲٤- نوار فاصله
۲۶- محفظه
۲۸- اهرم
۲۹ و۳۰- مسـیر حرکت محفظه
۳۲- استوانه فنری
۳۵- میله گریز
۳۶- چرخ گریز
۳۸- برجستگی
۶۷- میله
۶۸- میل لنگ
۷۰- صفحات انتهایی
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم
۱۳۱- حلقه رزوه دار
۱۳۳- بازو
۱۳٤- برجستگی
۱۳۵- پیچ تنظیم
۱٤۶- محفظه
۱٤۷- پیچ شانه دار
۱۵۳- زبانه
۱۵۸- امتداد
۱۵۹- اهرم
۱۶۰- میل لنگ زنگی
۱۶۲- عضو رابط
۱۶٤- توپی
۱۶۸- میل لنگ
۱۶۹- نوار
۱۷۰- پیچ شانه دار
۱۷۱- رابط راهنما
۱۷٤- پیچ شانه دار

تصویر۲، نمای جانبی ماشین تحریر در راستای خط A-A تصویر ۱.

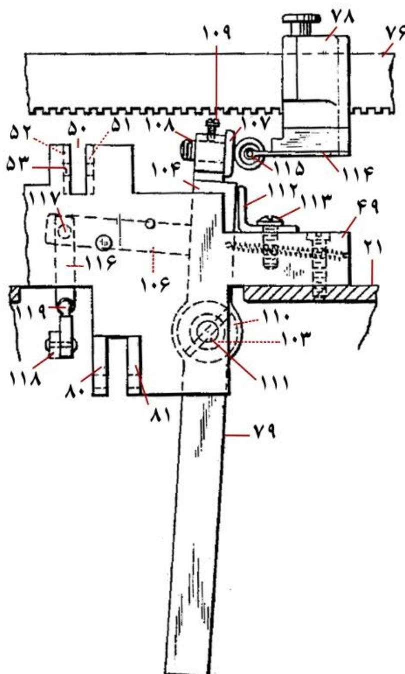
تصویر ۲ نمای جانبی ماشین تحریر را در راستای خط A-A تصویر ۱ نشان می‌دهد.



۲۱- قاب اصلی
۲۳- کلیدهای چاپ
۲٤- نوار فاصله
۲۶- محفظه
۲۷- غلطک
۲۸- اهرم
۲۹ و۳۰- مسیر حرکت محفظه
۳۲- استوانه فنری
۳۳- فنر اصلی
۳٤- چرخ دنده خورشیدی
۳۵- میله گریز
۳۶- چرخ گریز
۳۷ و۳۸- برجستگی
۳۹- غلطک
۶۷- میله
۶۸ و۶۹- میل لنگ
۷۰ و۷۱- صفحات انتهایی
۷۲- برجستگی
۷۳- اهرم
۷٤- پین
۷۶- میله حاشیه ای
۷۷ و۷۸- متوقف کننده قابل تنظیم
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم
۱۳٤- برجستگی
۱۳۵- پیچ تنظیم
۱۳۶- نوار
۱۳۷- پیچ قفل
۱٤۶- محفظه
۱۵۸- امتداد
۱۵۹- اهرم
۱۶۰- میل لنگ زنگی
۱۶۲- عضو رابط
۱۶٤- توپی
۱۶۶- محور
۱۶۷- میله
۱۶۸- میل لنگ
۱۶۹- نوار
۱۷۰- پیچ شانه دار

تصویر۳، نمای کلی ماشین تحریر موجود در تصاویر ۱ و ۲.

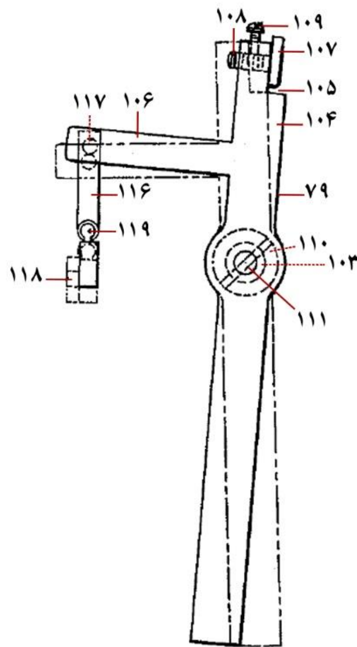
تصویر ۳، نمای کلی از ماشین تحریر نشان داده شده در تصویرهای ۱ و ۲ است.



۲۱- قاب اصلی
٤۹- قطعه پشتیبان
۵۰- شیار
۵۱ و۵۲- برجستگی
۵۳- میله
۷۶- میله حاشیه ای
۷۸- متوقـف کننده قابل تنظیم
۷۹- قطعه کنترل توقف
۸۰ و۸۱- برجستگی
۱۰۳- حفره
۱۰٤- نوار
۱۰۶- بازو
۱۰۸- میله رزوه دار
۱۱۰- پیچ شانه دار
۱۱۱- قطعه کنترل توقف
۱۱۲- ستون
۱۱۳- پیچ
۱۱٤- امتداد
۱۱۵- غلطک
۱۱۶- رابط
۱۱۷- مفصل
۱۱۸- بازو
۱۱۹- مفصل

تصویر۴، نمایی از قطعه کنترل توقف جدید و بهبودیافته .

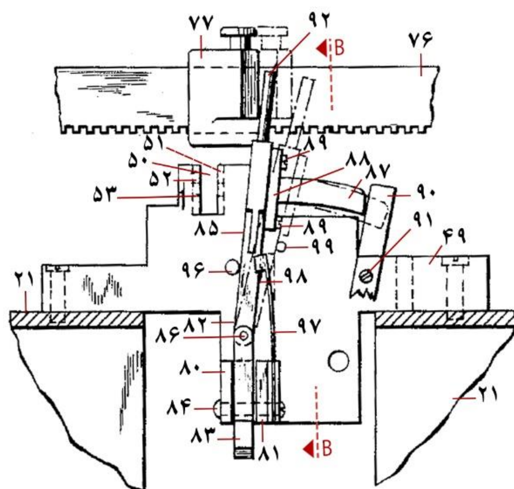
تصویر ۴، نمایی از قطعه کنترل توقف جدید و بهبودیافته را در ارتباط با توقف قابل تنظیم حمل شده توسط محفظه نشان می‌دهد.



۷۹- قطعه کنترل توقف
۱۰۳- حفره
۱۰٤- نوار
۱۰۵- شکاف
۱۰۶- بازو
۱۰۸- میله رزوه دار
۱۰۹- پیچ قفل کننده
۱۱۰- پیچ شانه دار
۱۱۱- قطعه کنترل توقف
۱۱۳- پیچ
۱۱۶- رابط
۱۱۷- مفصل
۱۱۸- بازو
۱۱۹- مفصل

تصویر۵، نمایی از قطعه کنترل توقف در دو موقعیت اصلیش.

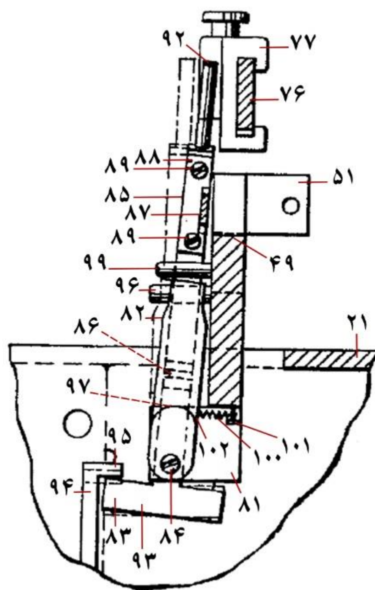
تصویر ۵، نمایی از قطعه کنترل توقف است که در دو موقعیت اصلی خود نشان داده شده است.



۲۱- قاب اصلی
٤۹- قاب کمکی
۵۰- شیار
۵۱ و۵۲- برجستگی
۵۳- میله
۷۶- میله حاشیه ای
۷۷- متوقف کننده قابل تنظیم
۸۰ و۸۱- برجستگی
۸۲- اهرم مرکب
۸۳- قطعه پایینی اهرم مرکب
۸٤- پین محوری
۸۵- قطعه
۸۶- پین محوری
۸۷- بازو
۸۸- پایه
۸۹- پیچ
۹۰- اهرم
۹۱- پیچ
۹۲- برجستگی گرد
۹۶- پین
۹۷- فنر
۹۸- ضربه گیر
۹۹- پین

تصویر۶، نمایی از مکانیزم آزادسازی حاشیه‌ای.

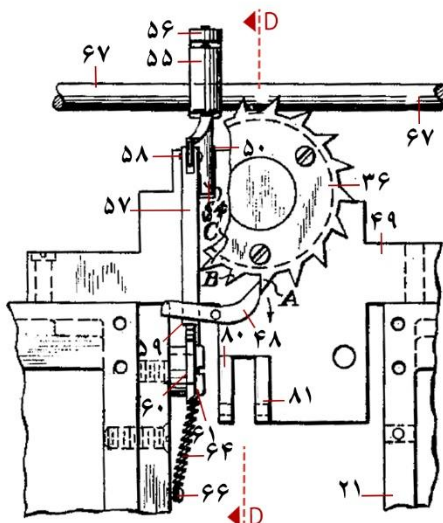
تصویر ۶، نمایی از مکانیزم آزادسازی حاشیه‌ای را نشان می‌دهد.



۲۱- قاب اصلی
٤۹- قاب کمکی
۵۰- شیار
۵۱- برجستگی
۷۶- میله حاشیه ای
۷۷- متوقف کننده قابل تنظیم
۸۱- برجستگی
۸۲- اهرم مرکب
۸۳- قطعه پایینی اهرم مرکب
۸۵- قطعه
۸۷- بازو
۸۹- پیچ
۹۲- برجستگی گرد
۹۳- بازوی عرضی
۹٤- قطعه درگیر
۹۵- قلاب
۹۶- پین
۹۷- فنر
۹۹- پین
۱۰۰- فنر
۱۰۱- پین
۱۰۲- اهرم

تصویر۷، نمایی از مقطع مکانیزم آزادسازی حاشیه‌ای در راستای خط B-B تصویر ۶.

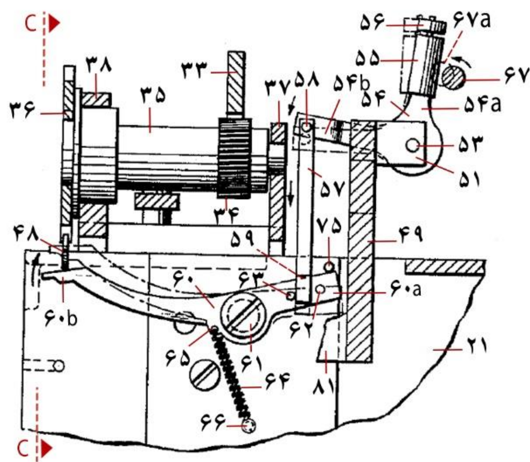
تصویر ۷، نمای مقطعی از مکانیزم آزادسازی حاشیه‌ای را از خط B-B تصویر ۶ نشان می‌دهد.



۲۱- قاب اصلی
۳۶- چرخ گریز
٤۸- سگک گریز
٤۹- قاب کمکی
۵۰- شیار
۵۵- غلطک
۵۶- لوله ثابت
۵۷- نوار
۵۸- پین
۵۹- شیار
۶۰- اهرم
۶۱- پیچ شانه دار
۶٤- فنر
۶۶- اتصال فنر به قاب
۶۷- میله
۷۶- میله حاشیه ای
۷۷- متوقف کننده قابل تنظیم
۸۰ و ۸۱- برجستگی

تصویر۸، نمایی از پشت مکانیزم بازگشتی.

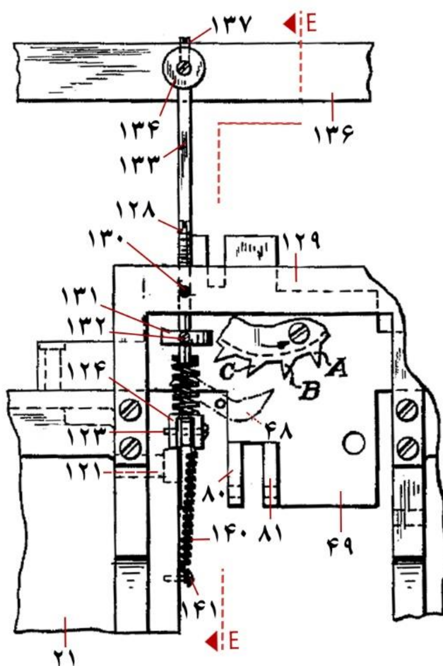
تصویر ۸، نمای پشتی از مکانیزم بازگشتی را نشان می‌دهد که کنترل یکی از سگک‌های بازگشت را برای حرکت آزادانه محفظه نمایش می‌دهد.



۲۱- قاب اصلی
۳۳- فنر اصلی
۳٤- چرخ دنده خورشیدی
۳۵- میله گریز
۳۶- چرخ گریز
۳۷ و۳۸- برجستگی
٤۸- سگک گریز
٤۹- قاب کمکی
۵۰- شیار
۵۱- برجستگی
۵۳- میله
۵٤- میل لنگ زنگی
۵۵- غلطک
۵۶- لوله ثابت
۵۷- نوار
۵۸- پین
۵۹- شیار
۶۰- اهرم
۶۱- پیچ شانه دار
۶۲ و۶۳- پیـن موقعیت یاب
۶٤- فنر
۶۵- مکان فنر
۶۶- اتصال فنر به قاب
۶۷- میله
۸۱- برجستگی

تصویر۹، نمایی از بالا از تصویر ۹ در امتداد خط D-D.

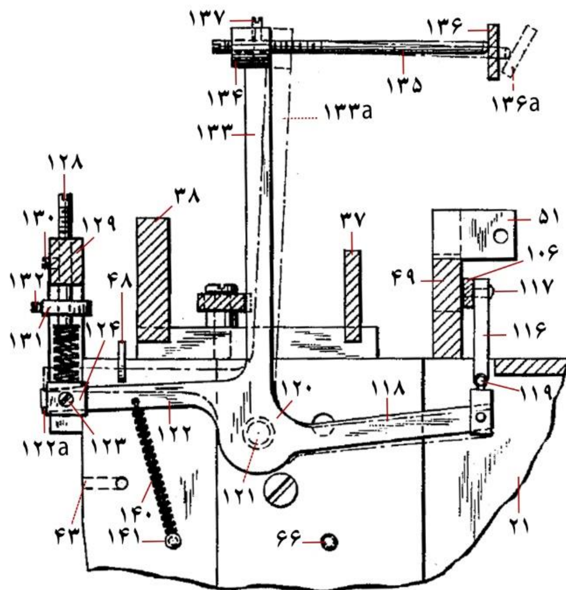
تصویر ۹، نمایی از بالا، که بخشی از آن برش داده شده است، از خط D-D تصویر ۸ گرفته شده است.



۲۱- قاب اصلی
٤۸- سگک گریز
٤۹- قاب کمکی
۸۰ و۸۱- برجستگی
۱۲۱ و۱۲۳- پین محوری
۱۲٤- گوه
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم
۱۳۱- حلقه رزوه دار
۱۳۲- پیچ تنظیم
۱۳۳- بازو
۱۳٤- برجستگی
۱۳۶- نوار
۱۳۷- پیچ قفل
۱٤۰- فنر
۱٤۱- پین

تصویر۱۰، نمایی از پشت مکانیزم مرتبط با قطعه‌ی کنترل توقف.

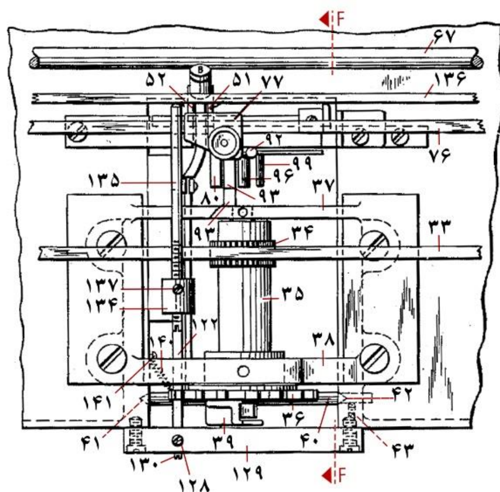
تصویر ۱۰، نمای پشتی مکانیزمی را نشان می‌دهد که با قطعه کنترل توقف اصلی برای آزاد کردن یک قطعه دنده حمل شده توسط اهرم فاصله‌گذاری خط و بازگشت محفظه مرتبط است و سگک مؤثر معمولی بازگشت از چرخ بازگشتی جدا شده است.



۲۱- قاب اصلی
۳۷ و۳۸- برجستگی
٤۳- پیچ قفل
٤۸- سگک گریز
٤۹- قاب کمکی
۶۶- اتصال فنر به قاب
۱۰۶- بازو
۱۱۶- رابط
۱۱۷- مفصل
۱۱۸- بازو
۱۱۹- مفصل
۱۲۰- توپی
۱۲۱ و۱۲۳- پین محوری
۱۲۲- بازو
۱۲٤- گوه
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم
۱۳۱- حلقه رزوه دار
۱۳۲- پیچ تنظیم
۱۳۳- بازو
۱۳٤- برجستگی
۱۳۵- پیچ تنظیم
۱۳۶- نوار
۱۳۷- پیچ قفل
۱٤۰- فنر
۱٤۱- پین

تصویر۱۱، نمایی بالایی از تصویر ۱۰ در راستای خط E-E.

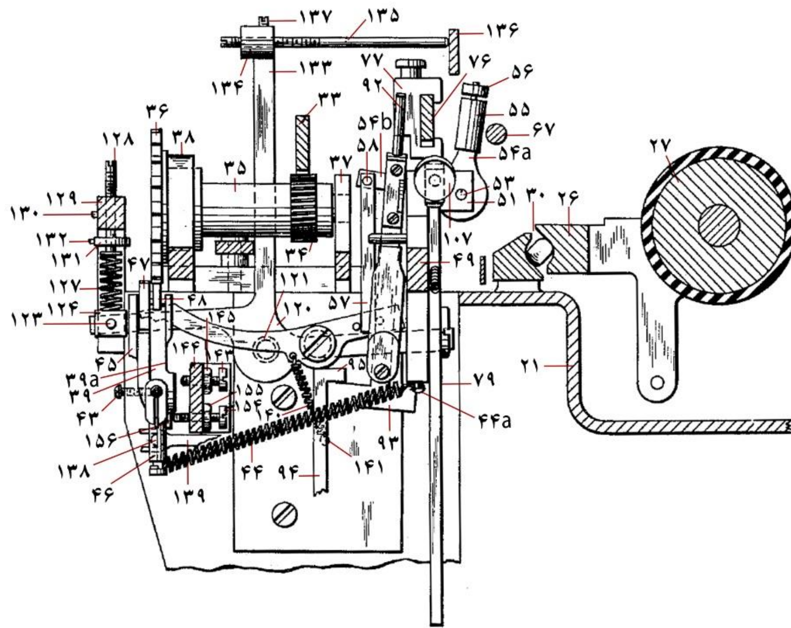
تصویر ۱۱، نمایی از بالا، که بخشی از آن برش داده شده است، از خط E-E تصویر ۱۰ گرفته شده است.



۳۳- فنر اصلی
۳٤- چرخ دنده خورشیدی
۳۵- میله گریز
۳۶- چرخ گریز
۳۷ و۳۸- برجستگی
۳۹- غلطک
٤۰- میله محوری
٤۱ و٤۲- مفصل
٤۳- پیچ قفل
۵۱ و۵۲- برجستگی
۶۷- میله
۷۶- میله حاشیه ای
۷۷- متوقف کننده قابل تنظیم
۸۰- برجستگی
۹۲- برجستگی گرد
۹۳- بازوی عرضی
۹۶ و۹۹- پین
۱۲۲- بازو
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم
۱۳٤- برجستگی
۱۳۵- پیچ تنظیم
۱۳۶- نوار
۱۳۷- پیچ قفل
۱٤۰- فنر
۱٤۱- پین

تصویر۱۲، نمایی از وضعیت همکاری مکانیزم‌های تصاویر ۴ تا ۱۱.

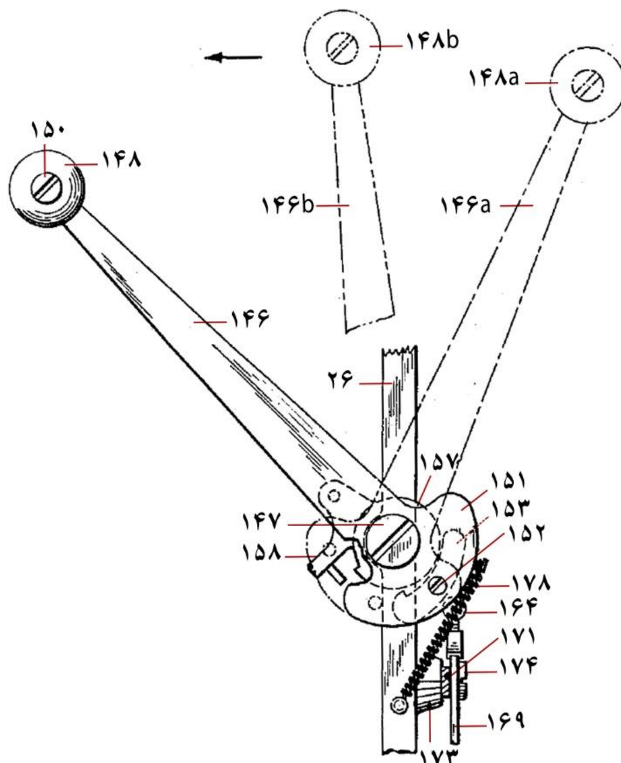
تصویر ۱۲، نمایی از وضعیت همکاری بین مکانیزم‌های نشان داده شده در تصاویر ۴ تا ۱۱ به طور جامع است.



۲۱- قاب اصلی
۲۶- محفظه
۲۷- غلطک
۳۰- مسیر حرکت محفظه
۳۳- فنر اصلی
۳۴- چرخ دنده خورشیدی
۳۵- میله گریز
۳۶- چرخ گریز
۳۷ و۳۸- برجستگی
۳۹- غلطک
۴۳- پیچ قفل
۴۶- هختکخته
۴۷ و۴۸- سگک گریز
۴۹- قاب کمکی
۵۱- برجستگی
۵۳- میله
۵۴- میل لنگ زنگی
۵۵- غلطک
۵۶- لوله ثابت
۵۷- نوار
۵۸- پین
۶۷- میله
۷۶- میله حاشیه ای
۷۷- متوقـف کننده قابل تنظیم
۷۹- قطعه کنترل توقف
۹۲- برجستگی گرد
۹۳- بازوی عرضی
۹۴- قطعه درگیر
۹۵- قلاب
۱۲۰- توپی
۱۲۱ و۱۲۳- پین محوری
۱۲۴- گوه
۱۲۷- خهتکهت
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم
۱۳۱- حلقه رزوه دار
۱۳۲- پیچ تنظیم
۱۳۳- بازو
۱۳۴- برجستگی
۱۳۵- پیچ تنظیم
۱۳۶- نوار
۱۳۷- پیچ قفل
۱۳۸- میله
۱۳۹- گوه
۱۴۰- فنر
۱۴۱- پین
۱۴۳- پیچ تنظیم
۱۴۴- نوار
۱۴۵- مهره قفل
۱۵۴- پیچ تنظیم
۱۵۵- مهره قفل
۱۵۶- برجستگی

تصویر۱۳، نمایی بالایی از تصویر ۱۲ در راستای خط F-F.

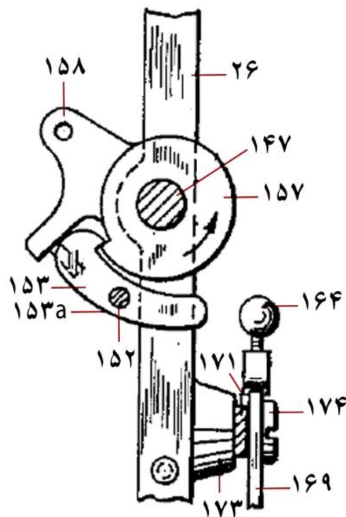
تصویر ۱۳، نمایی از بالا، که بخشی از آن برش داده شده است، از خط F-F تصویر ۱۲ گرفته شده است.



۲۶- محفظه
۱۴۶- محفظه
۱۴۷- پیچ شانه دار
۱۴۸- اهرم
۱۵۱- نیم دایره
۱۵۲- پیچ شانه دار
۱۵۳- زبانه
۱۵۴- پیچ تنظیم
۱۵۷- دنده
۱۵۸- امتداد
۱۶۴- توپی
۱۶۹- نوار
۱۷۱- رابط راهنما
۱۷۳- برجستگی
۱۷۴- پیچ شانه دار
۱۷۸- فنر

تصویر۱۴، نمایی از اهرم فاصله‌گذاری خط و بازگشت محفظه .

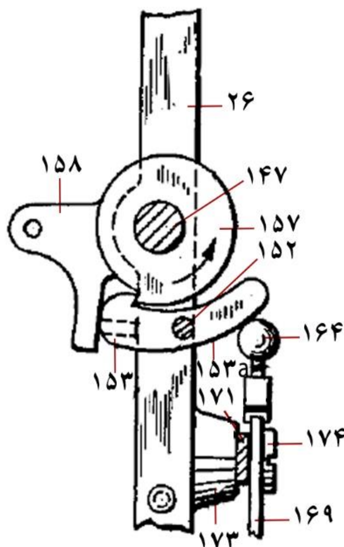
تصویر ۱۴، نمایی از اهرم فاصله‌گذاری خط و بازگشت محفظه است که موقعیت‌های اهرم را در حالت عادی، در لحظه‌ای که فاصله‌گذاری خط انجام می‌شود و در هنگام حرکت محفظه به سمت راست نشان می‌دهد. برای وضوح بیشتر، مکانیزم فاصله‌گذاری خط از این تصویر حذف شده است.



۲۶- محفظه
۱۴۷ و۱۵۲- پیچ شانه دار
۱۵۳- زبانه
۱۵۷- دنده
۱۵۸- امتداد
۱۶۴- توپی
۱۶۹- نوار
۱۷۱- رابط راهنما
۱۷۳- برجستگی
۱۷۴- پیچ شانه دار

تصویر۱۵، نمایی از زبانه و دنده مرتبط با اهرم فاصله‌گذاری خط و بازگشت محفظه .

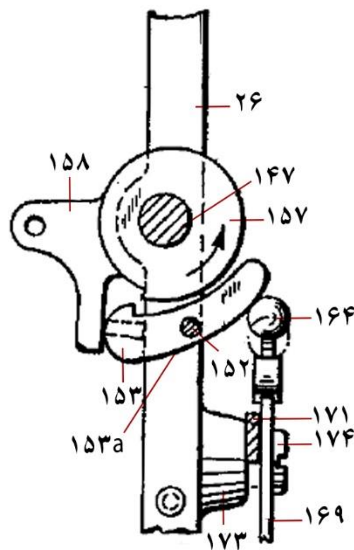
تصویر ۱۵، نمایی از زبانه و دنده مرتبط با اهرم فاصله‌گذاری خط و بازگشت محفظه است که دنده در موقعیت معمولی خود نشان داده شده است.



۲۶- محفظه
۱۴۷- پیچ شانه دار
۱۵۲- پیچ شانه دار
۱۵۳- زبانه
۱۵۷- دنده
۱۵۸- امتداد
۱۶۴- توپی
۱۶۹- نوار
۱۷۱- رابط راهنما
۱۷۳- برجستگی
۱۷۴- پیچ شانه دار

تصویر۱۶، نمایی از دنده موجود در تصویر ۱۵ .

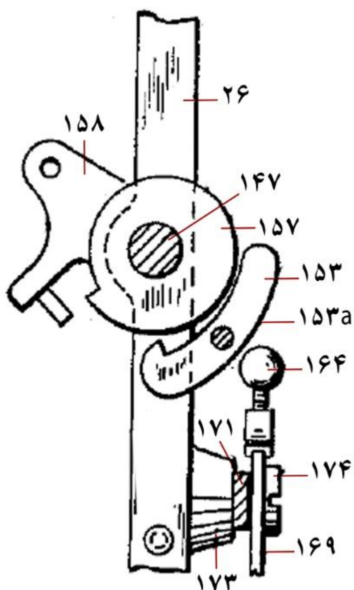
تصویر ۱۶، نمایی از دنده نشان می‌دهد که در تصویر ۱۵ نشان داده شده است و موقعیتی را که در آن فاصله‌گذاری خط انجام می‌شود، نمایش می‌دهد.



۲۶- محفظه
۱٤۷ و۱۵۲- پیچ شانه دار
۱۵۳- زبانه
۱۵۷- دنده
۱۵۸- امتداد
۱۶٤- توپی
۱۶۹- نوار
۱۷۱- رابط راهنما
۱۷۳- برجستگی
۱۷٤- پیچ شانه دار

تصویر۱۷، نمایی از زبانه و دنده موجود در تصویر ۱۵ و ۱۶ .

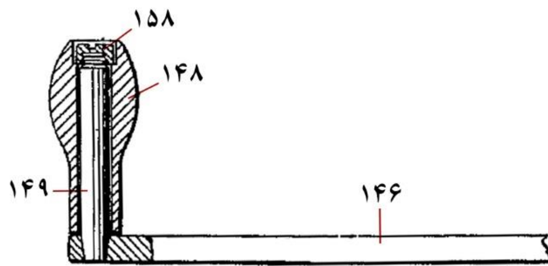
تصویر ۱۷، نمایی از زبانه و دنده را نشان می‌دهد که در تصاویر ۱۵ و ۱۶ نمایش داده شده‌اند و در موقعیتی که کنترل توقف تأثیر آزادسازی زبانه از دنده را دارد.



۲۶- محفظه
۱٤۶- محفظه
۱٤۷- پیچ شانه دار
۱۵۳- زبانه
۱۵۷- دنده
۱۵۸- امتداد
۱۶٤- توپی
۱۶۹- نوار
۱۷۱- رابط راهنما
۱۷۳- برجستگی
۱۷٤- پیچ شانه دار

تصویر۱۸، نمایی از دنده در موقعیت عادی خود و آماده برای درگیر شدن مجدد با زبانه.

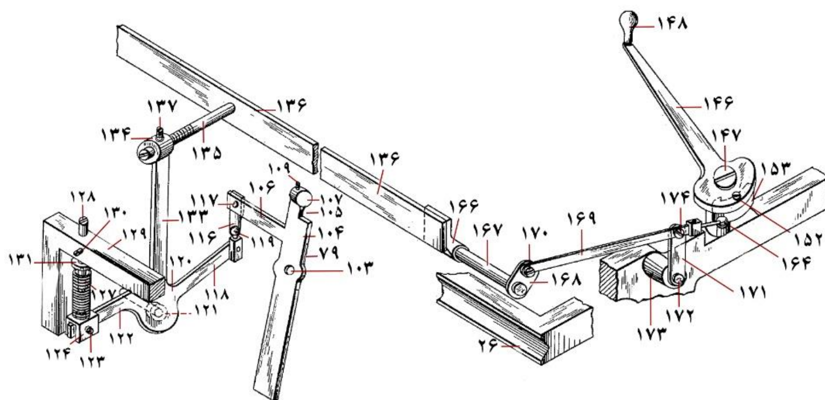
تصویر ۱۸، نشان می‌دهد که دنده به موقعیت عادی خود بازگشته و آماده برای درگیر شدن مجدد با زبانه است و زبانه که توسط اهرم حمل می‌شود، جدا شده و اجازه می‌دهد اهرم آزادانه حرکت کند و از انتقال قدرت بیشتر به محفظه توسط اپراتور جلوگیری می‌کند.



۱۴۶- محفظه
۱۴۸- اهرم
۱۴۹- پیچ
۱۵۸- امتداد

تصویر۱۹، نمایی از اهرم موجود در تصویر ۱۴.

تصویر ۱۹، نمایی از بخش اهرم را نشان می‌دهد که در تصویر ۱۴ نمایش داده شده است و جزئیات دسته را نمایش می‌دهد.

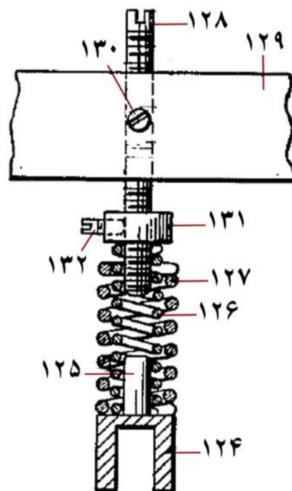


۱۳۱- حلقه رزوه دار
۱۳۳- بازو
۱۳۴- برجستگی
۱۳۵- پیچ تنظیم
۱۳۶- نوار
۱۳۷- پیچ قفل
۱۴۶- محفظه
۱۴۷- پیچ شانه دار
۱۴۸- اهرم
۱۵۲- پیچ شانه دار
۱۵۳- زبانه
۱۶۴- توپی
۱۶۶- محور
۱۶۷- میله
۱۶۸- میل لنگ
۱۶۹- نوار
۱۷۰- پیچ شانه دار
۱۷۱- رابط راهنما
۱۷۳- برجستگی
۱۷۴- پیچ شانه دار

۲۶- محفظه
۷۹- قطعه کنترل توقف
۱۰۳- حفره
۱۰۴- نوار
۱۰۵- شکاف
۱۰۶- بازو
۱۰۹- پیچ قفل کننده
۱۱۶- رابط
۱۱۷- مفصل
۱۱۸- بازو
۱۱۹- مفصل
۱۲۰- توپی
۱۲۱ و۱۲۳- پین محوری
۱۲۲- بازو
۱۲۴- گوه
۱۲۷- فنر
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم

تصویر۲۰، نمایی از اجزای مربوط به رابط‌های بین قطعه کنترل توقف و آزادسازی دنده اهرم فاصله‌گذاری خط.

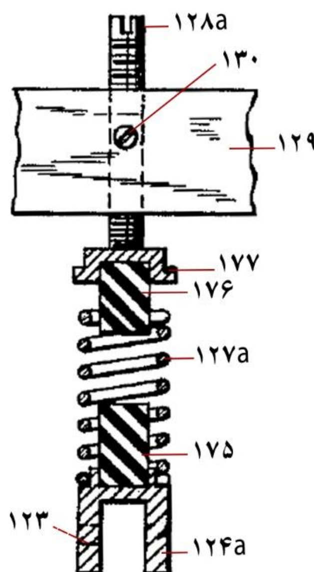
تصویر ۲۰، نمایی از اجزای مربوط به رابط‌های بین قطعه کنترل توقف و آزادسازی دنده اهرم فاصله‌گذاری خط را به صورت منفصل نشان می‌دهد.



۱۲٤- گوه
۱۲۵- میله
۱۲۶ و۱۲۷- فنر
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم
۱۳۱- حلقه رزوه دار
۱۳۲- پیچ تنظیم

تصویر۲۱، نمایی از یک تغییر در قطعه انعطاف‌پذیر موجود در تصویر ۱۳.

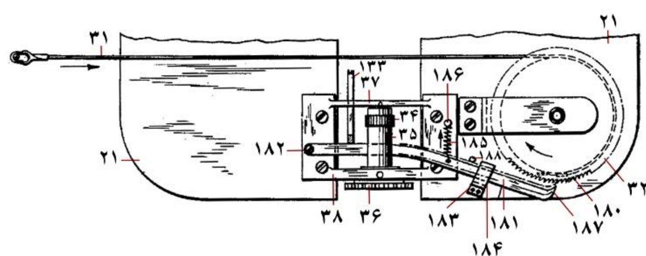
تصویر ۲۱، نمایی از یک تغییر در قطعه انعطاف‌پذیر نشان می‌دهد که در تصویر ۱۳ نمایش داده شده و شامل دو فنر متمرکز، یکی با پیچش راست و دیگری با پیچش چپ است.



۱۲۳- پین محوری
۱۲٤- گوه
۱۲۷- فنر
۱۲۸- پیچ توقف
۱۲۹- بازو
۱۳۰- پیچ تنظیم
۱۷۵ و۱۷۶- ضربه گیر
۱۷۷- برجستگی

تصویر۲۲، نمایی از تغییر بیشتری در قطعه انعطاف‌پذیر موجود در تصویر۲۱.

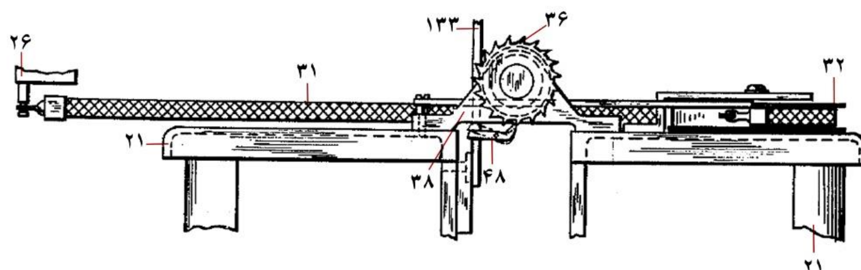
تصویر ۲۲، نشان‌دهنده تغییر بیشتری از وسایل انعطاف‌پذیر نمایش داده شده در تصویر ۲۱ است که در آن اعضای انعطاف‌پذیر ممکن است شامل قطعاتی از لاستیک یا مشابه آن باشند.



۲۱- قاب اصلی
۳۱- تسمه
۳۲- استوانه فنری
۳٤- چرخ دنده خورشیدی
۳۵- میله گریز
۳۶- چرخ گریز
۳۷ و۳۸- برجستگی
۱۳۳- بازو
۱۸۰- دندانه
۱۸۱- زبانه
۱۸۳- بلوک راهنما
۱۸٤- شکاف
۱۸۵- فنر
۱۸۶- پست
۱۸۷- سر درگیر
۱۸۸- متوقف کننده

تصویر۲۳، نمایی از مکانیزم برای حذف فشار فنر اصلی از محفظه .

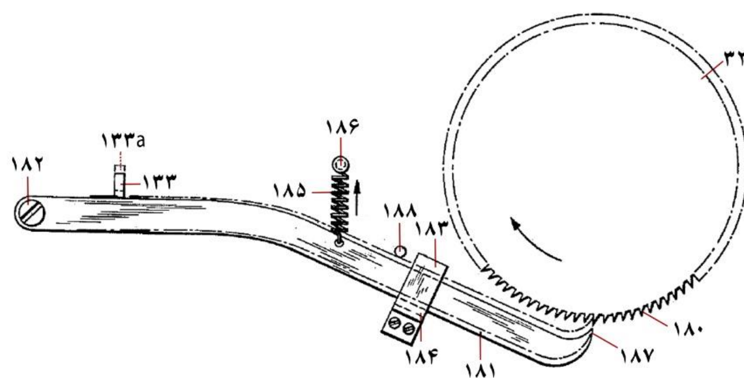
تصویر ۲۳، نمایی از مکانیزم برای حذف فشار فنر اصلی از محفظه تحت شرایط خاص را نشان می‌دهد.



۲۱- قاب اصلی
۲۶- محفظه
۳۱- تسمه
۳۲- استوانه فنری
۳۶- چرخ گریز
۳۸- برجستگی
٤۸- سگک گریز
۱۳۳- بازو

تصویر۲۴، نمایی از مکانیزم موجود در تصویر ۲۳ .

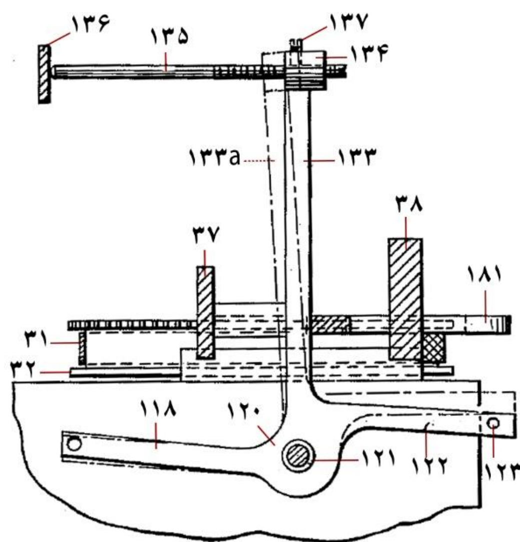
تصویر ۲۴، نمایی از مکانیزم نشان داده شده در تصویر ۲۳ است.



۳۲- استوانه فنری
۱۳۳- بازو
۱۸۰- دندانه
۱۸۱- زبانه
۱۸۲- پیچ
۱۸۳- بلوک راهنما
۱۸٤- شکاف
۱۸۵- فنر
۱۸۶- پست
۱۸۷- سر درگیر
۱۸۸- متوقف کننده

تصویر ۲۵، نمایی از رابطه بین استوانه فنری دندانه‌دار و یک اهرم زبانه .

تصویر ۲۵، نمایی بزرگ‌شده را نشان می‌دهد که رابطه بین استوانه فنری دندانه‌دار و یک اهرم زبانه که با آن همکاری می‌کند، را نمایش می‌دهد.



۳۱- تسمه
۳۲- استوانه فنری
۳۷ و۳۸- برجستگی
۱۱۸- بازو
۱۲۰- توپی
۱۲۱ و۱۲۳- پین محوری
۱۲۲ و۱۳۳- بازو
۱۳۴- برجستگی
۱۳۵- پیچ تنظیم
۱۳۶- نوار
۱۳۷- پیچ قفل
۱۸۱- زبانه

تصویر۲۶، نمایی جزئی از رابطه اهرم زبانه با برخی رابطه‌های مربوط به دستگاه کنترل توقف .

تصویر ۲۶، نمایی جزئی از رابطه اهرم زبانه با برخی رابطه‌های مربوط به دستگاه کنترل توقف را نشان می‌دهد.

دستگاه‌های اختراعی حاضر در اینجا به یک ماشین تایپ با ساختار خیلی معمولی اعمال شده‌اند. با این حال، باید درک کرد که اصول اختراع حاضر به‌طور مشابه به سایر ساختارهای ماشین تایپ و همچنین به ماشین‌های حسابداری و سایر ماشین‌هایی که در برخی مواقع محفظه را به موقعیت شروع باز می‌گردانند، قابل اعمال است.

تصاویر فقط به اندازه‌ای ساختار معمولی ماشین تایپ را نشان می‌دهند که برای رسیدن به درک کاملی از اختراع حاضر، لازم است. ماشین نشان داده شده دارای قاب اصلی ۲۱ است که به‌طور معمول توسط پایه‌های ۲۲ پشتیبانی می‌شود. صفحه کلید شامل کلیدهای چاپ ۲۳، نوار فاصله ۲۴ و کلیدهای شیفت ۲۵ و ۲۵a می‌باشد. محفظه ۲۶ با غلتک ۲۷ فراهم شده و اهرم ۲۸ برای فاصله‌گذاری خط غلتک و بازگرداندن محفظه به موقعیت اولیه‌اش برای شروع یک خط جدید چاپی، فراهم شده است.

محفظه بر روی مسیرهای ۲۹ و ۳۰ به‌طور لغزشی پشتیبانی شده و همان‌طور که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود، با استفاده از تسمه ۳۱ که به یک انتهای آن متصل بوده و از انتهای دیگر به استوانه فنری ۳۲ متصل است، به سمت راست کشیده می‌شود. برای کنترل حرکت محفظه ۲۶ تحت تاثیر استوانه فنری ۳۲، چرخ دندانه‌دار ۳۳ بر روی محفظه نصب شده و به‌طور محکم بر روی آن قرار دارد. این چرخ دندانه‌دار با چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۳۴ (تصویر ۳) درگیر می‌شود که به‌طور عملی به میله گریز ۳۵ متصل است و در اینجا، به درستی به آن وصل می‌باشد. میله گریز ۳۵ در برجستگی‌های ۳۷ و ۳۸ که در قاب اصلی قرار دارند، نصب می‌شود و چرخ گریز۳۶ به آن وصل است؛ همان‌طور که در تصاویر ۱۲ و ۱۳ مشاهده می‌شود.

مکانیزم کنترل چرخ گریز ۳۶ شامل پشتیبان سگک گریز ۳۹ است که دارای میله‌ی محوری ۴۰ می‌باشد که در نقاط ۴۱ و ۴۲ لولا شده است. محور ۴۲ قابل تنظیم است و پس از دستیابی به تنظیم مورد نظر، توسط پیچ قفل ۴۳ قفل می‌شود.

پشتیبان سگک گریز ۳۹ دارای فنر ۴۴ است که آن را به سمت موقعیت طبیعی‌اش که در تصویر نشان داده شده، می‌فشارد. یک انتهای فنر ۴۴ به پین 44a در قاب ۴۹ متصل شده و انتهای دیگر آن به امتداد رو به پایین ۴۶ بر روی پشتیبان ۳۹ متصل است. امتداد ۴۶ همچنین دارای میله ۱۳۸ است که توسط گوه ۱۳۹ که با میله عمومی در ماشین مرتبط است، درگیر می‌شود.

نوارU ۱۴۴ که به‌طور محکم به قاب متصل است یا بخشی یکپارچه از آن می‌باشد، دارای پیچ تنظیم ۱۴۳ است که با مهره قفل ۱۴۵ برای قفل کردن پیچ تنظیم، در هر تنظیم مورد نظر ارائه شده است. زمانی که پشتیبان سگک توسط گوه ۳۹ که با میله عمومی فعال می‌شود، در جهت ساعتگرد حرکت کند، انتهای پیچ تنظیم ۱۴۳ در موقعیتی تنظیم می‌شود تا یک توقف برای پشتیبان سگک شکل دهد.

نوارU ۱۴۴ همچنین دارای پیچ تنظیم ۱۵۴ است که با مهره قفل ۱۵۵ تهیه شده است. انتهای پیچ تنظیم با برجستگی ۱۵۶ در تماس است که بخشی یکپارچه از حامل سگک ۳۹ می‌باشد. پیچ تنظیم ۱۵۴ می‌تواند تنظیم شود تا با برجستگی ۱۵۶ درگیر شده و حامل سگک ۳۹ را در موقعیت طبیعی آن تحت نیروی فنر ۴۴ نگه دارد.

دو سگک گریز ۴۷ و ۴۸ بر روی قطعه پشتیبانی یا غلتانک ۳۹ نصب شده‌اند و این سگک‌ها به‌طور متناوب با دندانه‌های چرخ گریز ۳۶ همکاری می‌کنند تا حرکت فاصله‌گذاری حروف متناوب چرخ گریز را فراهم کنند. سگکِ معمولاً مؤثر یا معمولاً درگیرِ ۴۸ در جلوی سگک ۴۷ قرار دارد و سگک ۴۸ به‌طور محوری بر روی غلتانک ۳۹ نصب شده است، همان‌طور که در تصویرهای ۱ و ۸ مشاهده می‌شود. پیچ توقف به‌گونه‌ای تنظیم شده که فنر ۴۴ معمولاً غلتانک ۳۹ را در موقعیتی نگه دارد که سگکِ معمولاً درگیرِ ۴۸ به‌طور مستقیم در زیر دندانه‌های چرخ گریز ۳۶ قرار دارد. سگکِ معمولاً درگیرِ ۴۸ در نقطه‌ای میانی از انتهای غلتانک ۳۹ لولا شده است و وسایل فنری (که نشان داده نشده‌اند) بر روی سگک ۴۸ عمل می‌کنند تا انتهای سمت راست آن (همان‌طور که در تصویر ۸ مشاهده می‌شود) به‌طور طبیعی با یکی از دندانه‌های چرخ گریز ۳۶ درگیر شود.

هرگاه یکی از کلیدهای چاپ ۲۳ یا نوار فاصله ۲۴ عمل کند، غلتانک ۳۹ به طور ساعت‌گرد (همان‌طور که در تصویر ۱۳ مشاهده می‌شود) از طریق قطعه محرک ۱۳۹ به روش معمول حرکت می‌کند. این حرکت غلتانک باعث می‌شود که سگکِ معمولاً درگیرِ ۴۸ به طور کامل از درگیری با یکی از دندانه‌های چرخ گریز ۳۶ خارج شده و سگک ۴۷ به مسیر یکی از دندانه‌ها منتقل شود. هنگامی که غلتانک ۳۹ اجازه می‌یابد به موقعیت طبیعی خود تحت نیروی فنر ۴۴ برگردد، سگک ۴۷ از مسیر دندانه‌های چرخ گریز خارج می‌شود و سگک ۴۸ به موقعیتی بازمی‌گردد که در آن می‌تواند با دندانه‌ای درگیر شود و بدین ترتیب حرکت فاصله‌گذاری حروف محفظه را به روش معمول متوقف کند. همچنین واضح است که وقتی غلتانک ۳۹ در موقعیت طبیعی خود است، سگکِ معمولاً درگیرِ ۴۸ می‌تواند حول محور خود از موقعیت خط کامل در تصویر ۸ به موقعیت خط‌چین شده در تصویر ۱۰ عمل کند و بدین ترتیب برای مقاصدی که در ادامه توضیح داده خواهد شد، چرخ گریز را برای حرکت در جهت ساعت‌گرد آزاد کند.

قطعه پشتیبان ۴۹ که به عنوان امتداد قاب ۲۱ عمل می‌کند، یک شیار در درون خود و جفت برجستگی ۵۱ و ۵۲ در هر طرف شیار دارد و میله‌ی محوری ۵۳ را حمل می‌کنند که بر روی آن میل لنگ زنگی ۵۴ لولا شده است. یکی از بازوهای میل لنگ زنگی ۵۴ دارای غلتک ۵۵ است که به طور محوری بر روی آن نصب شده و توسط لوله ثابت ۵۶ نگه‌داشته شده است. بازوی 54b میل‌لنگ زنگی از طریق شیار ۵۰ امتداد می‌یابد و نوار ۵۷ به وسیله پین ۵۸ به آن لولاشده است. نوار ۵۷ به سمت پایین امتداد می‌یابد و شیار ۵۹ که در انتهای پایین آن ایجاد شده، بر روی اهرم ۶۰ نزدیک به انتهای 60a آن استراحت می‌کند.

اهرم ۶۰ به طور محوری بر روی پیچ شانه‌دار ۶۱ نصب شده و انتهای ۶۰a این اهرم به طور معمول در موقعیت همکارانه با دنباله سگک ۴۸ قرار دارد. انتهای پایینی نوار ۵۷ دارای شیار ۵۹ است که بین پین‌های موقعیت‌یاب ۶۲ و ۶۳ قرار دارد که توسط اهرم ۶۰ حمل می‌شوند. فنر ۶۴ که در نقطه‌ی ۶۵ به اهرم و در نقطه‌ی ۶۶ به قاب متصل است، اهرم ۶۰ را در جهت پادساعتگرد به سمت میله‌ی متوقف‌کننده ۷۵ فشار می‌دهد، همان‌طور که در تصویر ۹ نشان داده شده است.

میله ۶۷ که به طور معمول نزدیک به غلتک ۵۵ قرار دارد، با استفاده از میل‌لنگ‌های ۶۸ و ۶۹ که در صفحات انتهایی ۷۰ و ۷۱ محفظه نصب شده‌اند، به طور محوری بر روی محفظه پشتیبانی می‌شود. این میل‌لنگ‌ها و رابطه آن‌ها با میله ۶۷ و صفحات انتهایی ۷۰ و ۷۱ را می‌توان در نمای از بالای در تصویر ۳ مشاهده کرد و همچنین میل‌لنگ ۶۸ در تصویر ۲ قابل مشاهده است. میل‌لنگ ۶۹ دارای یک میله کشیده شده است. برجستگی ۷۲ از اهرم ۷۳ به وسیله پین ۷۴ به این میله کشیده شده، متصل است.

هنگامی که اهرم ۷۳ برای آزاد کردن محفظه عمل می‌کند، میله ۶۷ در جهت نشان داده شده با فلش در تصویر ۹، به موقعیت نقطه‌چین ۶۷a منتقل می‌شود، و بدین ترتیب میل‌لنگ زنگی ۵۴ را در جهت پادساعتگرد حرکت می‌دهد و باعث می‌شود نوار ۵۷ از اهرم ۶۰ را به موقعیت نشان داده شده با خطوط نقطه‌چین در تصویر ۹ منتقل کند. این حرکت باعث می‌شود انتهای درگیر سگک ۴۸ به سمت جهت فلش نشان داده شده در تصویر ۸ حرکت کند و در نتیجه سگک به موقعیت نشان داده شده با خطوط نقطه‌چین در تصویر ۱۰ منتقل می‌گردد که باعث می‌شود چرخ گریز توسط حرکت محفظه، آزادانه در هر دو جهت چرخانده شود و سپس محفظه می‌تواند به هر موقعیت دلخواه منتقل شود.

زمانی که اهرم ۷۳ آزاد می‌شود، یک فنر (که نشان داده نشده) آن را به موقعیت طبیعی خود برمی‌گرداند. در همین حال، فنر ۶۴، اهرم ۶۰ را به موقعیت طبیعی خود بازمی‌گرداند و به طور همزمان، نوار ۵۷ و میل‌لنگ زنگی ۵۴ مربوط به آن‌ها، به موقعیت‌های طبیعی اصلی خود برمی‌گردند. هنگامی که اهرم ۶۰ به موقعیت طبیعی خود بازمی‌گردد، سگک ۴۸ به دلیل فشار فنری که برای این منظور روی غلتانک سگک ۳۹ تعبیه شده، آزاد است که به موقعیت طبیعی خود در تماس با متوقف‌کننده‌ی خود بازگردد. این فنر و متوقف‌کننده به طور دقیق نشان داده نشده‌اند، زیرا آن‌ها یا معادل‌های آن‌ها در تمام ماشین‌های تایپ مدرن موجود هستند. محفظه همچنین دارای یک چرخ دندانه‌دار یا میله حاشیه‌ای ۷۶ است که بر روی آن متوقف‌کننده‌های قابل تنظیم ۷۷ و ۷۸ نصب شده‌اند. متوقف‌کننده ۷۸ خط حاشیه‌ای چپ کار را تعریف می‌کند و توقف محفظه را کنترل می‌کند و در حاشیه سمت راست کار، متوقف‌کننده ۷۷ کلیدها را از هرگونه ضربه اضافی مصون می‌دارد. با این حال، در مواردی که نیاز به تایپ چندین کاراکتر اضافی در انتهای یک خط وجود دارد، یک کلید آزادسازی حاشیه‌ای (که نشان داده نشده)، آزادسازی محفظه از متوقف‌کننده ۷۷ را انجام می‌دهد.

جزئیات این آزادسازی حاشیه‌ای به وضوح در تصویرهای ۶ و ۷ نشان داده شده است. همان‌طور که در تصویر ۶ نمایان است، از قاب کمکی ۸۲ به سمت بیرون، برجستگی‌های موازی ۸۰ و ۸۱ وجود دارد. اهرم مرکب، که با شماره ۸۲ مشخص شده، دارای یک قطعه پایینی ۸۳ است که بر روی پین محوری ۸۴ نصب شده است که توسط برجستگی‌های ۸۰ و ۸۱ پشتیبانی می‌شود.

قطعه ۸۵ در انتهای بالایی قطعه ۸۳ بر روی پین محوری ۸۶ نصب شده است که توسط قطعه ۸۳ حمل می‌شود؛ به طوری که اهرم مرکب ۸۲ می‌تواند به صورت یک واحد حول محور ۸۴ از موقعیت طبیعی خود حرکت کرده و موقعیتی را که با خطوط نقطه‌چین در تصویر ۷ نشان داده شده، به دست آورد. در این حالت، هر دو قطعه ۸۳ و ۸۵ به عنوان یک واحد حرکت می‌کنند.

بازوی ۸۷ که به‌طور یکپارچه با پایه ۸۸ ساخته یا به آن متصل شده، در سمت راست قطعه ۸۵ قرار دارد و وسایل مناسبی مانند پیچ‌های ۸۹ برای محکم کردن پایه ۸۸ به قطعه ۸۵ فراهم شده است.

اهرم ۹۰ می‌تواند با استفاده از یک پین محوری، بر روی قاب کمکی متصل شود. انتهای بالایی اهرم ۹۰ به‌طور طبیعی با انتهای بازوی ۸۷ در تعامل است و انتهای دیگر این اهرم، که در تصاویر نشان داده نشده، می‌تواند به مکانیزم قفل کلید معمولی ماشین تحریر متصل شود.

انتهای بالایی قطعه ۸۵ دارای برجستگی گرد ۹۲ است که به‌طور طبیعی در کنار میله ۷۶ قرار دارد و فضای کافی بین برجستگی ۹۲ و قطعه متوقف‌کننده‌ی ۷۷ فراهم شده است، به‌طوری که وقتی محفظه به موقعیت نهایی سمت چپ (که در تصویر ۶ به سمت راست است) منتقل می‌شود، می‌تواند توسط قطعه متوقف‌کننده‌ی مذکور درگیر شود.

تصویر ۶، موقعیت‌های قطعه متوقف‌کننده‌ی ۷۷ و قطعه ۸۵ با برجستگی ۹۲ و بازوی ۸۷ را در نقطه اولین تماس نشان می‌دهد. پس از ضربه زدن به چندین کاراکتر اضافی، متوقف‌کننده‌ی ۷۷ و قطعه ۸۵ موقعیت‌های نسبی را که با خطوط نقطه‌چین نشان داده شده، به‌دست می‌آورند، به‌طوری که بازوی ۸۷، اهرم ۹۰ را فعال کرده و فعالیت کلید را قفل می‌کند.

قطعه ۸۳ دارای بازوی عرضی ۹۳ است و قطعه درگیر ۹۴ دارای انتهای قلاب‌شکل ۹۵ است که برای حرکت دادن اهرم مرکب ۸۲ به موقعیت نشان داده شده با خطوط نقطه‌چین در تصویر ۷، طراحی شده است. قطعه درگیر ۹۴ به کلید آزادسازی حاشیه‌ای معمولی ماشین تحریر متصل شده است.

پین ۹۶ در قاب کمکی ۴۹، حرکت قطعه ۸۵ را به‌سمت چپ (در جهت خلاف عقربه‌های ساعت) حول محور ۸۶ محدود می‌کند و قطعه ۸۵ با استفاده از فنر ۹۷ که یک انتهای آن به برجستگی ۸۱ متصل بوده و انتهای دیگر آن با ضربه‌گیر مناسب ۹۸ به قطعه ۸۵ برخورد می‌کند، به این سمت فشار داده می‌شود. همچنین، پین ۹۹ برای محدود کردن حرکت قطعه ۸۵ در جهت عقربه‌های ساعت حول محور ۸۶ فراهم شده است.

فنر مناسب ۱۰۰ برای نگه‌داشتن اهرم مرکب ۸۲ در موقعیت طبیعی‌اش حول محور ۸۴ و نسبت به میله ۷۶ و قطعه متوقف‌کننده‌ی ۷۷ فراهم شده است. یک انتهای این فنر به پین ۱۰۱ در قاب کمکی ۴۹ متصل است. انتهای دیگر آن به‌طور مناسب به اهرمی در محل ۱۰۲ متصل است.

حال به تصویر ۵ مراجعه کنید. قطعه کنترل متوقف‌کننده‌ی اصلی محفظه که با شماره ۷۹ مشخص شده است، شامل یک نوار فلزی است که دارای حفره ۱۰۳ می‌باشد و با استفاده از آن می‌توان قطعه کنترل را به‌طور محوری بر روی قاب کمکی ۴۹ نصب کرد، که به زودی توضیح داده خواهد شد. قسمت بالایی نوار ۱۰۴ در انتهای بالایی خود دارای شکاف ۱۰۵ است و در سمت چپ (طبق تصویر ۵) دارای بازوی ۱۰۶ می‌باشد که برای کنترل جداییِ یک چرخ‌دنده بر روی اهرم بازگشت محفظه، به‌طور مشخص طراحی شده است.

در انتهای بالایی اهرم و درون شکاف مذکور، یک قطعه درگیرِ قابل تنظیمِ مناسب ارائه شده است. این قطعه دارای میله رزوه‌دار ۱۰۸ است که به انتهای بالایی نوار ۱۰۴، پیچ می‌شود و هنگامی که تنظیم مورد نظر به‌دست آمد، می‌توان آن را با استفاده از پیچ قفل‌کن ۱۰۹ در موقعیت تنظیم شده، قفل نمود. قطعه کنترل توقف اصلی، دارای حفره ۱۰۳ است که بر روی

پیچ شانه‌دار ۱۱۰ که به قاب کمکی یا پشتیبان پیچ شده، قرار دارد و بخش رزوه‌دارِ با شماره ۱۱۱ مشخص شده است. ستون ۱۱۲ (به تصویر ۴ مراجعه کنید) با استفاده از پیچ ۱۱۳ به قاب ۴۹ متصل شده که برای محدود کردن حرکت قطعه کنترل متوقف‌کننده‌ی ۷۹ حول محوری در جهت عقربه‌های ساعت، طراحی شده است.

متوقف‌کننده‌ی قابل تنظیم ۷۸ که بر روی میله ۷۶ قرار دارد، به امتداد ۱۱۴ متصل است که غلتک ۱۱۵ لولاشده را حمل می‌کند. این غلتک برای درگیر کردن قطعه ۱۰۷ طراحی شده است. متوقف‌کننده‌ی حاشیه ۷۸ قابل تنظیم بوده و می‌توان آن را بر روی نوار ۷۶ تنظیم نمود تا حاشیه سمت چپ مورد نظر یا نقطه‌ای که محفظه برگشتی در آنجا به‌طور نهایی متوقف می‌شود تا خط جدیدی از نوشتار آغاز شود، در صفحه کاری به‌دست آید.

هنگامی که محفظه در حرکت برگشتی به این نقطه نهایی توقف می‌رسد، غلتک ۱۱۵ به قطعه ۱۰۷ درگیر می‌شود. به‌منظور اجازه دادن به محفظه برگشتی برای عبور از این نقطه نهایی توقف، قطعه کنترل توقف ۷۹ به‌گونه‌ای طراحی شده که به‌طور محوری در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بر روی پیچ ۱۱۰ حرکت کند، همان‌طور که در تصویر ۴ مشاهده می‌شود.

بازوی ۱۰۶ (تصویر ۵) از قطعه کنترل توقف ۷۹ به‌طور محوری به رابط ۱۱۶ متصل شده است. رابط ۱۱۶ در انتهای پایین خود توسط مفصل توپی و سوکتی ۱۱۹ به بازوی ۱۱۸ متصل است.

بازوی ۱۱۸ به‌عنوان یک امتداد از توپی ۱۲۰ عمل می‌کند و این توپی به‌وسیله پین محوری ۱۲۱ بر روی قاب پشتیبانی می‌شود، همان‌طور که در تصاویر ۱۰ و ۱۱ مشاهده می‌شود. بازوی ۱۲۲ به‌طور یکپارچه با توپی ۱۲۰ شکل گرفته و از آن امتداد می‌یابد و در انتهای بیرونی ۱۲۲a آن یک پین محوری ۱۲۳ قرار دارد. پین محوری ۱۲۳ برای اتصال عملیاتی گوه ۱۲۴ به بازوی ۱۲۲ استفاده می‌شود.

جزئیات گوه ۱۲۴ و قطعات مرتبط با آن نشان داده شده است. گوه ۱۲۴ دارای میله ۱۲۵ می‌باشد که به سمت بالا و به درون بدنه‌ی فنرهای ۱۲۶ و ۱۲۷ امتداد می‌یابد. فنر ۱۲۶ و فنر ۲۷ در دو جهت مخالفِ هم پیچیده شده‌اند؛ به‌طوری‌که فنر ۱۲۶ می‌تواند درون فنر ۱۲۷ قرار گیرد. فنر ۱۲۷ به‌طور قابل توجهی سنگین‌تر از فنر ۱۲۶ بوده و فنر ۱۲۶ به‌طور قابل توجهی بلندتر از فنر ۱۲۷ است.

یک انتهای فنر ۱۴۰ (تصویر ۱۱ را مشاهده کنید) به بازوی ۱۲۲ و انتهای دیگر آن به پین ۱۴۱ در قاب متصل است. در برخی موارد، ممکن است فنر ۱۲۶ حذف شده و فنر ۱۴۰ جایگزین آن شود. در موارد دیگر، هر دو فنر مذکور ممکن است حفظ شوند.

پیچ توقف ۱۲۸ به بازوی ۱۲۹ قاب پیچیده شده است، که به این ترتیب فاصله بین انتهای میله ۱۲۵ و انتهای پایینی پیچ ۱۲۸، قابل تنظیم هستند. پس از به‌دست آوردن تنظیم مطلوب، پیچ ۱۲۸ می‌تواند با استفاده از پیچ تنظیم ۱۳۰ قفل شود. طوق/حلقه رزوه‌دار ۱۳۱ که دارای شیاری متناسب با شیارهای پیچ ۱۲۸ است، برای تنظیم فشردگی به هر مقدار دلخواه فراهم شده و پس از انجام چنین تنظیمی، این تنظیم می‌تواند با قفل کردن قطعه ۱۳۱ توسط پیچ تنظیم ۱۳۲، حفظ شود.

توپی ۱۲۰ دارای بازوی ۱۳۳ است که به‌طور عمودی از آن امتداد می‌یابد و در انتهای بالایی آن برجستگی ۱۳۴ قرار دارد که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود. برجستگی ۱۳۴ دارای حفره رزوه‌دار است که پیچ قابل تنظیم ۱۳۵ را در بر می‌گیرد. انتهای

پیچ ۱۳۵ می‌تواند در رابطه همکاری با نوار۱۳۶ که در ادامه توضیح داده خواهد شد، تنظیم شود و پس از به‌دست آوردن تنظیم مطلوب، پیچ ۱۳۵ می‌تواند با استفاده از پیچ قفل ۱۳۷ نسبت به برجستگی ۱۳۴ قفل شود.

بازوی ۱۲۲ به‌طور معمول در زیر انتهای امتداد سگک ۴۸ قرار دارد، به‌طوری‌که وقتی غلتک ۱۱۵ که توسط متوقف‌کننده‌ی قابل قابل تنظیم ۷۸ حمل می‌شود، با قطعه ۱۰۷ که توسط قطعه کنترل توقف اصلی ۷۹ حمل می‌گردد، همانند تصویرهای ۴ و ۵، درگیر می‌شود. قطعه ۷۹ به صورت پادساعتگرد(رجوع شود به تصاویر ۴ و ۵) به موقعیتی مانند آنچه که در خطوط نقطه‌چین تصویر ۵ نشان داده شده، حرکت می‌کند. نتیجه این حرکت از طریق رابط ۱۱۶ به بازوی ۱۱۸ منتقل می‌شود که باعث می‌گردد توپی ۱۲۰ (تصویر ۱۱) در جهت عقربه‌های ساعت حرکت کند، به موقعیتی مانند آنچه که در خطوط نقطه‌چین در تصویر ۱۱ نشان داده شده است.

بازوی ۱۲۲ به‌طور یکپارچه با توپی۱۲۰ ساخته شده، بنابراین، حرکت توپی در جهت عقربه‌های ساعت که در بالا توضیح داده شد، باعث می‌شود تا بازوی ۱۲۲ به سمت بالا حرکت کند، همان‌طور که در تصویر ۱۱ نشان داده شده است. این حرکت باعث بالا رفتن انتهای امتداد سگک ۴۸ می‌شود تا انتهای دیگر آن از دندانه‌های چرخ گریز ۳۶ جدا شود و در عین حال این حرکت بالا رفتن بازو، باعث فشرده شدن فنر ۱۲۶ نیز می‌شود، تا زمانی که حلقه رزوه‌دار ۱۳۱ با آن تماس پیدا کند. واضح است که حرکت بیشتر بازوی ۱۲۲ به فشرده‌سازی هر دو فنر ۱۲۶ و فنر ۱۲۷ (در مواردی که از دو فنر استفاده می‌شود) ادامه خواهد یافت.

اکنون، با حرکت قطعه کنترل توقف ۷۹ به موقعیت نقطه‌چین نشان داده شده در تصویر ۵، اجازه داده می‌شود که محفظه برگشتی از نقطه نهایی توقف خود عبور کند و در مواردی که محفظه برگشتی شتاب قابل توجهی کسب کرده، حرکت محفظه فراتر از این نقطه ممکن است به فاصله‌ای بزرگتر از یک دندانه گریز در چرخ گریز برسد، زیرا بازوی ۱۲۲ در آن زمان انتهای امتداد سگک ۴۸ را بالا نگه می‌دارد. به محض اینکه شتاب محفظه توسط فنرهای ۱۲۶ و ۱۲۷ جذب شد، واکنش این فنرها و عملکرد فنر در استوانه ۳۲، محفظه را به سمت مخالف حرکت می‌دهد، در حین این حرکت، سگک ۴۸ از درگیر شدن با دندانه‌های چرخ گریز، خارج می‌شود. به محض اینکه محفظه به سمت راست حرکت کند (با زاویه دیدی از روبروی ماشین تحریر)، به نقطه نهایی توقف خود برمی‌گردد و بازوی ۱۲۲ انتهای امتداد سگک ۴۸ را آزاد می‌کند تا انتهای دیگر این سگک با دندانه‌های چرخ گریز ۳۶ درگیر شود و حرکت بیشتر محفظه را متوقف کند.

چون سگک ۴۸ در زمان‌هایی که محفظه فراتر از نقطه نهایی توقف خود است، از چرخ گریز جدا می‌شود، کشش فنر اصلی در استوانه ۱۳۲ نیز به فنرهای ۱۲۶ و ۱۲۷ کمک می‌کند تا شتاب محفظه را جذب کنند. همان‌طور که در بالا گفته شد، زمانی که شتاب محفظه جذب شد، تحت فشار فنرهای ۱۲۶ و ۱۲۷ و تحت فشار فنر اصلی در استوانه ۱۳۲، محفظه سپس به سمت راست حرکت می‌کند (با زاویه دیدی از روبروی ماشین تحریر)، زیرا سگک ۴۸ در آن زمان از چرخ گریز ۳۶ جدا شده است. دامنه این حرکتِ رو به بالا ممکن است به اندازه‌ی یک یا بیشتر از یک فضای حرفی باشد و به درجه شتاب کسب شده توسط محفظه برگشتی بستگی دارد. همچنین می‌توان گفت که مقداری از شتاب نیز در حرکت رابطها بین قطعه کنترل توقف ۷۹ از طریق اجزای ۱۰۶، ۱۱۶، ۱۱۸ و ۱۲۲ مصرف می‌شود، به‌ویژه با توجه به اینکه این رابطها درون دو صفحه در ماشین تحریر قرار دارند و به‌درستی بین این صفحات به هم متصل شده‌اند، که مفصل توپی ۱۱۹ بخشی از این رابط است.

قطعه‌ی درگیرکننده ۱۰۷ می‌تواند در هر دو جهت در پشتیبان خود، پیچ شود تا رابط‌های مربوط به تنظیم دقیق درگیر شدن و جدا شدن سگک ۴۸ را مطابق با موقعیت‌های مشخص محفظه، تنظیم کند. یکی از ویژگی‌های مهم اختراع این است که رابط‌ها بین قطعه کنترل توقف ۷۹ و سگک ۴۸ به‌طور مثبت به یکدیگر مرتبط هستند و می‌توان آنها را به تنظیمات درست و از پیش تعیین شده تنظیم کرد.

با مراجعه به تصویرهای ۱ و ۸، قابل توجه است که حرکت محفظه (به سمت چپ، از نظر تصویرهای مذکور) در راستای طول محفظه و تا نقطه‌ای که غلتک ۱۱۵ حمل شده توسط متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای چپ با قطعه درگیرکننده ۱۰۷ تماس پیدا می‌کند، چرخ گریز ۳۶ در خلاف جهت ساعت حرکت می‌کنند و در این حرکت، دندانه‌های چرخ گریز به‌طور متوالی انتهای درگیرکننده سگک ۴۸ را به سمت پایین فشار می‌دهند (تصویر ۸). بنابراین، زمانی که محفظه با دست به سمت چپ حرکت داده می‌شود (تصویرهای ۱ و ۸)، تا زمانی که غلتک ۱۱۵ با قطعه درگیرکننده ۱۰۷ تماس پیدا کند که توسط اهرم کنترل توقف ۷۹ حمل شده، محفظه به‌طور آزاد حرکت می‌کند. از این نقطه به بعد (محفظه به حرکت به سمت چپ ادامه می‌دهد)، اهرم کنترل توقف ۷۹ توسط محفظه حرکت داده می‌شود و از طریق رابط‌های ۱۰۶، ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۲۰ و ۱۲۲، انتهای امتداد سگک ۴۸ را بالا می‌برد و تا زمانی که نوک انتهای درگیرکننده سگک از دایره محیطی دندانه‌های چرخ گریز ۳۶ جدا شود، این دندان‌هها به موقعیتی حرکت کرده‌اند که انتهای درگیرکننده سگک تقریباً در نیمه راهِ بین یک دندانه گریز و دندانه بعدی قرار دارد. با ادامه حرکت محفظه به سمت چپ، دندانه‌های گریز ممکن است به موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۰ پیشرفت کنند، یا اگر شتاب محفظه به اندازه کافی زیاد باشد حتی بیشتر از آن هم برود. در تصویر ۸ قابل توجه است که سگک گریز ۴۸ معمولاً درگیر دندانه گریز علامت‌گذاری شده با A است، در حالی که در تصویر ۱۰ مشخص است که دندانه گریز A به سمت پادساعتگرد پیشرفت کرده، تا جایی که دندانه گریز B در نزدیکی نوک سگک ۴۸ قرار دارد و همان‌طور که گفته شد، اگر شتاب محفظه به اندازه کافی زیاد باشد، دندانه‌های گریز می‌توانند به موقعیت‌هایی پیشرفت کنند که انتهای درگیرکننده سگک ۴۸ با نقطه‌ای بین دندانه B و دندانه C هم‌راستا باشد. با این حال، برای تمام موقعیت‌های محفظه که از موقعیت نهایی توقف (خط حاشیه‌ای چپ) فراتر می‌روند، انتهای درگیرکننده سگک ۴۸ توسط بازوی ۱۲۲ در محدوده‌ی دندانه‌های گریز نگه داشته می‌شود. از آنجا که انتهای درگیرکننده سگک ۴۸ در این زمان از محدوده‌ی دندانه‌های گریز جدا شده است، هم فشار فنر اصلی ۳۲ و هم بازگشت وسیله‌های جذب شوک، محفظه را به سمت مخالف می‌کشند به محض اینکه شتاب جذب شد و زمانی که به موقعیت نهایی توقف رسید، قطعه کنترل توقف به موقعیت نرمال خود بازمی‌گردد و رابط‌های مربوط به آن نیز به موقعیت‌های نرمال خود برمی‌گردند و در نتیجه، انتهای درگیرکننده سگک ۴۸ در موقعیت درگیر شدن با دندانه چرخ گریز قرار می‌گیرد. در برخی موارد ممکن است بخواهید اثر فنر اصلی را در آن زمان حذف کنید که در ادامه توضیح داده خواهد شد. در حالی که محفظه تنها تحت فشار بازگشت وسیله‌های جذب شوک حرکت می‌کند یا تحت فشار هر دو وسیله جذب شوک و فنر اصلی است، چرخ گریز از طریق چرخ دندانه‌دار۳۳ و چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۳۴ به موقعیتی که انتهای درگیرکننده سگک ۴۸ دوباره با دندانه گریز A درگیر می‌شود، در جهت ساعت حرکت می‌کند (تصویر ۸).

با تنظیم درست رابط‌ها برای عملکردی مطابق با توضیحات فوق، سگک ۴۸ همیشه دندانه اولیه چرخ گریز، به عنوان مثال دندانه A، را برای تنظیم متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای چپ ۷۸ که نشان داده شده، دوباره درگیر خواهد کرد. وقتی متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای ۷۸ در موقعیت‌های دیگر تنظیم شود، نقطه اولیه مطمئناً با دندانه‌های دیگر چرخ گریز هم‌راستا خواهد شد. هر بار که محفظه به عقب برگردد، همیشه در همان موقعیت متوقف می‌شود، به این ترتیب اولین کاراکتر در هر خط بر روی کاغذی که

توسط محفظه روی خطِ مستقیم موازی با حاشیه‌ی سمت چپ کاغذ حمل می‌شود، در موقعیت مشخصی قرار می‌گیرد (به عنوان مثال، موقعیت ۴۶ در تصویر ۱۴).

باید اشاره کرد که درجه کنترل قطعه کنترل توقف جدید و بهبود یافته ۷۹ به قدری انعطاف‌پذیر است که کنترل محفظه برگشتی را انجام می‌دهد، خواه محفظه از نقطه‌ای که یک فاصله‌ی حرفی از نقطه اولیه فاصله دارد، برگشت داده شود یا از نقطه‌ای که حداکثر تعداد فاصله را از نقطه اولیه فاصله داشته باشد. در ادعاهای پیوست شده، عبارت "نقطه توقف نهایی" [۹۹] می‌تواند به معنای نقطه‌ای باشد که محفظه در نهایت در موقعیتی برای شروع تایپ خط جدید، متوقف می‌شود. عبارت "توقف تکانه" [۱۰۰] می‌تواند به معنای نقطه‌ای باشد که پس از نقطه نهایی، محفظه برگشتی تمام تکانه خود را از دست می‌دهد و به طور موقت در حالت استراحت قرار می‌گیرد، قبل از اینکه تحت فشار فنر اصلی ماشین تایپ، به سمت مخالف برگردد. نقطه‌ای که این اتفاق می‌افتد بر اساس تکانه محفظه برگشتی متغیر است.

ماشین حاضر همچنین شامل وسیله‌هایی است که به طور مؤثر برای قطع قدرت تأمین شده توسط دست اپراتور در بازگرداندن محفظه، عمل می‌کند. این کار با داشتن قطعه کنترل توقف، علاوه بر انجام وظایف توضیح داده شده، کنترل بر روی فاصله‌گذاری خطوط و اهرم بازگرداندن محفظه را نیز انجام می‌دهد.

فاصله‌گذار خطوط و اهرم بازگرداندن محفظه ۱۴۶ به‌طور محوری بر روی پیچ شانه‌دار ۱۴۷ نصب شده که توسط قاب محفظه حمل می‌شود. یک دسته که به‌طور آزادانه می‌چرخد، به‌طور محوری بر روی پیچ ۱۴۹ نصب شده که در انتهای خارجی اهرم ۴۶ قرار دارد. انتهای پیچ ۱۴۹ دارای رزوه بوده و دسته ۴۸ می‌تواند توسط مهره ۱۵۰ که به انتهای رزوه‌دار پیچ ۱۴۹ متصل می‌شود، بر روی پیچ نگه داشته شود (به تصویر ۱۹ مراجعه کنید).

انتهای محوری اهرم ۱۴۶ به‌طور ترجیحی به شکل نیم‌دایره ۱۵۱ ساخته شده و پیچ شانه‌دار ۱۵۲ را حمل می‌کند که پشتیبانی محوری برای زبانه ۱۵۳ را فراهم می‌کند. بنابراین، زبانه ۱۵۳ به طور کلی با اهرم ۱۴۶ قابل حرکت است.

پیچ شانه‌دار ۱۴۷، دنده ۱۵۷ را نیز حمل می‌کند که به صورت یکپارچه یا به آن متصل شده، به امتداد ۱۵۸ نصب شده که مکانیزم فاصله‌گذاری خطوط مربوط به غلتک ۲۷ را فعال می‌کند که توسط محفظه ۲۶ حمل می‌شود. امتداد ۱۵۸ (تصویر ۳) به طور محوری اهرم ۱۵۹ را حمل می‌کند که به میل‌لنگ زنگی ۱۶۰ متصل است. میل‌لنگ زنگی ۱۶۰ نیز به طور محوری بر روی محفظه ۲۶ پشتیبانی شده و توسط فنر ۱۶۱ به موقعیت عادی خود (به سمت کلیدها) فشار داده می‌شود. رابط ۱۶۲ به طور محوری به میل‌لنگ زنگی ۱۶۰ و مکانیزم فاصله‌گذاری خطوط زبانه و دنده معمولی، که با شماره ۱۶۳ مشخص شده، متصل است.

سطح ۱۵۳a از زبانه ۱۵۳ نسبت به مرکز پیچ شانه‌دار ۱۴۴ به صورت شعاعی است. بنابراین، همانطور که اهرم ۱۴۶ بر روی پیچ ۱۴۷، به عنوان محور چرخانده می‌شود، رابطه نسبی سطح ۱۵۳a نسبت به قطعه درگیر یا توپی ۱۶۴، ثابت است.

وضعیت عادی اهرم ۱۴۶ با خط‌های نقطه‌چین ۱۴۶a مشخص شده و فنر ۷۸ برای بازگرداندن اهرم ۱۴۶ به موقعیت عادی خود فراهم شده است.

[۹۹] Point Of Ultimate Arrest
[۱۰۰] Momentum Stop

تصویر ۱۵، دنده ۱۵۷ را در موقعیت عادیش نشان می‌دهد و توسط زبانه ۱۵۳ زمانی که اهرم ۱۴۶ در موقعیت عادی خود قرار دارد، درگیر است (مانند موقعیت ۱۴۶a در تصویر ۱۴). به محض اینکه اهرم ۱۴۶ شروع به حرکت به سمت موقعیت ۱۴۶b می‌کند، دنده ۱۵۷ نیز در جهت پیکان شروع به حرکت می‌نماید و تا زمانی که اهرم ۱۴۶ در موقعیت ۱۴۶b قرار گیرد، یک فاصله خطی ایجاد شده و دنده ۱۵۷ در موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۶ قرار می‌گیرد. در عین حال، به دلیل اینکه اهرم ۱۴۶ در موقعیت ۱۴۶b است، زبانه نیز در موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۶ قرار دارد. در این ارتباط، باید توجه کرد که امتداد زبانه ۱۵۳ در محدوده توپی ۱۶۴ است. همان‌طور که اپراتور به حرکت اهرم ۱۴۶ (که اکنون در موقعیت ۱۴۶bدر تصویر ۱۴ است) در جهت پیکان ادامه می‌دهد، محفظه تحت تأثیر انرژی تأمین شده توسط اپراتور، شروع به حرکت می‌کند تا زمانی که غلتک متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای ۱۱۵ با قطعه اتصالی ۱۰۷ برخورد کند و باعث حرکت قطعه کنترل توقف ۷۹ شود. این حرکت از طریق بازو ۱۳۳ و پیچ قابل تنظیم ۱۳۵ به نوار ۱۳۶ منتقل می‌شود و سپس از طریق رابط‌های موجود بین نوار ۱۳۶ و توپی ۱۶۴، این حرکت به توپی ۱۶۴ منتقل می‌شود که باعث می‌گردد انتهای امتداد زبانه ۱۵۳ از دنده‌ی ۱۵۷ جدا شود. در این لحظه، به دلیل عمل توصیف شده، هر تلاش اضافی که توسط اپراتور انجام شود، منجر به حرکت اهرم ۱۴۶ به سمت موقعیت نشان داده شده با خطوط کامل می‌شود.

تصویر ۱۷ رابطه زبانه و دنده را در این موقعیت خاص نشان می‌دهد. به دلیل آزاد شدن زبانه ۱۵۳، اهرم آزاد است که بر روی پیچ ۱۴۷ بچرخد و اهرم و زبانه ۱۵۳ با آن، می‌توانند موقعیتی نسبت به دنده ۵۷ به خود بگیرند، مانند آنچه که در تصویر ۱۸ نشان داده شده است.

با مرور پاراگراف‌های فوق، زمانی که بخواهیم محفظه را به نقطه شروع اولیه‌اش منتقل کنیم، یعنی به نقطه‌ای مشخص در کنار حاشیه چپ کاغذی که توسط محفظه حمل می‌شود، دسته ۱۴۸ توسط دست اپراتور گرفته شده و به سمت راست حرکت داده می‌شود، همانطور که در تصویر ۳ مشاهده می‌شود. در طول مرحله اولِ این حرکت که اهرم از موقعیت ۱۴۶a به موقعیت ۱۴۶b منتقل می‌شود (نگاه کنید به تصویر ۱۴)، فاصله‌گذاری خطوط صفحه انجام می‌شود. این به دلیل آن است که زبانه ۵۳ به شکاف دنده ۱۵۷ درگیر می‌شود و به دلیل این درگیری، قطعه چرخ‌دنده ۱۵۷ به سمت جهت پیکان چرخانده می‌شود و از طریق مکانیزم فاصله‌گذاری خطوط مربوط به قطعه کشیده ۵۸، فاصله‌گذاری خطوط انجام می‌شود. زمانی که اپراتور به فشار دادن دسته ۱۴۸ در جهت پیکان ادامه می‌دهد و دسته در موقعیت ۱۴۸b است، محفظه به سمت جلو حرکت می‌کند تا در نهایت متوقف‌کننده‌ی حاشیه چپ در محل خود قرار گیرد.

به محض اینکه غلتک ۱۱۵ با قطعه درگیر ۱۰۷ تماس پیدا می‌کند، قطعه کنترل توقف ۷۹ شروع به حرکت می‌کند؛ حرکت آن به محور ۱۲۰ منتقل می‌شود و اهرم ۱۳۳ که از این محور امتداد می‌یابد، به موقعیت نشان داده شده با خطوط نقطه‌چین در۱۳۳a، همانطور که در تصویر ۱۱ نشان داده شده، منتقل می‌شود. نتیجه این است که نوار ۱۳۶ که به طور محوری بر روی محفظه نصب است، به موقعیت ۱۳۶aکه با خطوط نقطه‌چین در تصویر ۱۱ نشان داده شده، متمایل می‌شود.

نوار ۱۳۶ (تصویر ۳) در نقاط ۱۶۵ و ۱۶۶ به طور محوری بر روی محفظه نصب شده و محور ۱۶۶ را تشکیل می‌دهد. نوار ۱۳۶ دارای میله‌ی ۱۶۷ است که به صورت یکپارچه با آن و از طریق محور ۱۶۶، شکل گرفته است. میله ۱۶۷ در انتهای بیرونی خود میل‌لنگ ۱۶۸ و نوار ۱۶۹ دارد. این نوار به طور محوری توسط پیچ شانه‌دار ۱۷۰ به میل‌لنگ ۱۶۸ متصل شده و در انتهای مخالف خود قطعه درگیر یا توپی ۱۶۴ را حمل می‌کند، یک رابط راهنما ۱۷۱ به طور محوری بر روی پیچ ۱۷۲ نصب شده که

توسط برجستگی ۱۷۳ در قاب محفظه حمل می‌شود و همچنین توسط پیچ شانه‌دار ۱۷۴ به طور محوری به نوار ۱۶۹ متصل است.

زمانی که نوار ۱۳۶ تحت کنترل قطعه‌ی کنترل توقف ۷۹، به صورت توضیح داده شده در بالا، متمایل می‌شود، از طریق میله ۱۶۷، میل‌لنگ ۱۶۸، میله فشار ۱۶۹ و قطعه درگیر ۱۶۴، زبانه ۱۵۳ را از شکاف در دنده‌ی ۱۵۷ جدا می‌کند و در نتیجه اجازه می‌دهد که اهرم آزادانه بر روی پیچ شانه‌دار ۱۴۷ حرکت کند. به دنبال این عمل، دست اپراتور از حرکت دادن محفظه متوقف می‌شود؛ دست اپراتور ضربه‌ای از محفظه که به طور ناگهانی به یک متوقف‌کننده‌ی محکم برخورد می‌کند، دریافت نمی‌کند و انگشتان اپراتور به دلیل حرکت غلتکی دسته، از دسته جدا می‌شوند. در حالی که این اتفاق می‌افتد، تکانه محفظه برگشتی بین نقطه توقف نهایی و نقطه‌ای که در آن تمام تکانه محفظه جذب می‌شود، جذب خواهد شد و سپس محفظه تحت تاثیر فنر اصلی از نقطه‌ای که تکانه متوقف می‌شود به سمت توقف نهایی حرکت می‌کند.

به عنوان یک تغییر دیگر در اختراع (با مراجعه به تصویر ۲۲)، گوه ۱۲۴a، که مطابق گوه ۱۲۴ است، می‌تواند با ضربه‌گیر ۱۷۵ از جنس ماده الاستیکی مناسب، تجهیز شود و پیچ توقف ۱۲۸a می‌تواند دارای ضربه‌گیر مشابه ۱۷۶ باشد و فاصله بین این ضربه‌گیرها از طریق قسمت پیچی ۱۲۸a که به قاب قطعه ۱۲۹ پیچ شده، تنظیم شود. پس از رسیدن به تنظیم مورد نظر، می‌توان آن را با استفاده از پیچ تنظیم ۱۳۰ ثابت کرد. فنر ۱۲۷a بین ۱۲۴a و قسمت برجسته‌ی ۱۷۷ از قسمت پیچی ۱۲۸a، قرار دارد و زمانی که پیچa ۱۲۸ تنظیم می‌شود، برجستگی به طور طبیعی نسبت به فنر ۱۲۷aجابه‌جا می‌شود، همانطور که در بالا توضیح داده شد.

به این ترتیب، زمانی که قطعه کنترل توقف ۷۹ توسط غلتک توقفی که بر روی محفظه قرار دارد، درگیر می‌شود، فنر ۱۲۷ به همان شیوه‌ای که در بالا توضیح داده شد، فشرده می‌شود و در مواردی که تکانه به اندازه کافی زیاد است، ضربه‌گیرهای ۱۷۵ و ۱۷۶ می‌توانند بدون ایجاد صدا به هم برخورد کنند.

برای حذف اثر فنر اصلی، زمانی که محفظه از نقطه نهایی توقف خود عبور کرده (در جهت بازگشت محفظه)، مکانیزم نشان داده شده در تصاویر ۲۳ تا ۲۶ ارائه شده است. این مکانیزم در تصاویری جداگانه نشان داده شده تا دیگر تصاویر دچار ابهام نشوند.

همانطور که نیروی برگشتی وسیله جذب شوک مرتبط با قطعه کنترل توقف ۷۹، محفظه را از نقطه‌ای در آن ناحیه که تکانه محفظه جذب شده، به نقطه‌ای که خط جدید باید آغاز شود، بازمی‌گرداند و فنر اصلی نیز در همان جهت تلاش خود را اضافه می‌کند، در برخی موارد ممکن است لازم باشد که نیروی فنر اصلی در این مدت حذف شود. استوانه فنری ۳۲ دارای تعدادی دندانه دنده ۱۸۰ است که در پیرامون یکی از برجستگی‌های آن شکل‌گیری شده‌اند. اهرم دنده‌ای ۱۸۱ به طور محوری با استفاده از ادواتی مانند پیچ محوری ۱۸۲ در قاب مزبور نصب شده است. دندانه‌های دنده توسط اهرم دنده‌ای در جهت نیروی فنر اصلی قفل می‌شوند، همانطور که با فلش نشان داده شده است. در جهت مخالف، دندانه‌ها آزاد هستند تا حرکت کنند. بلوک راهنمای ۱۸۳ در نزدیکی محل درگیری زبانه با دندانه‌ی ۱۸۰ به قاب متصل شده است. درون این بلوک راهنما، شکاف ۱۸۴ وجود دارد که در آن اهرم زبانه‌ای ۱۸۱ آزادانه حرکت می‌کند. یک سرفنر ۱۸۵ به زبانه ۱۸۱ و سر دیگر آن به پست ۱۸۶ متصل است و به طور طبیعی تمایل دارد که سرِ درگیر ۱۸۷ از اهرم زبانه‌ای را به دندانه‌های ۱۸۰ وارد کند. متوقف‌کننده‌ی ۱۸۸ بر روی قاب، از

درگیر شدن عمیق سر ۱۸۷ با دندانه‌های ۱۸۰ جلوگیری می‌کند. بازوی ۱۳۳، زمانی که در موقعیت طبیعی خود قرار گرفته، با اهرم زبانه‌ای ۱۸۱ در تماس است و به طور معمول سرِ درگیرِ ۱۸۷ از این اهرم را از درگیری با دندانه‌های ۱۸۰ دور نگه می‌دارد.

زمانی که دستگاه کنترل توقف توسط متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای ۷۸، به روشی که قبلاً توصیف شده، فعال می‌شود، اهرم ۱۳۳ به موقعیت نشان داده شده با خطوط نقطه‌چین و با شماره ۱۳۳a منتقل می‌شود. در حالی که اهرم ۱۳۳ به این روش حرکت می‌کند، اهرم زبانه‌ای ۱۸۱ که معمولاً به بازوی ۱۳۳ فشار می‌آورد، نیز حرکت می‌کند و سرِ ۱۸۷ با یکی از دندانه‌های ۱۸۰ درگیر می‌شود، به طوری که اهرم زبانه‌ای در موقعیتی قرار می‌گیرد که در آن، همان‌طور که گفته شد، استوانه فنری اصلی را در برابر چرخش در جهت پیشروی محفظه قفل نمی‌کند.

با این حال، به دلیل درگیری سرِ ۱۸۷ با دندانه ۱۸۰، اثر فنر اصلی از طریق کابل ۳۱ خنثی می‌شود و تا زمانی که سرِ ۱۸۷ با دندانه ۱۸۰ درگیر است، فنر اصلی هیچ فشاری بر روی محفظه وارد نمی‌کند.

به محض اینکه تکانه محفظه‌ی در حال برگشت توسط وسیله جذب شوک، جذب می‌شود، برگشت وسیله جذب شوک باعث می‌شود که محفظه به اندازه‌ای برابر با یک یا چند دندانه یا بخش‌هایی از آن، در جهتی معکوس حرکت کند، تا نقطه چاپیِ روی محفظه را در خطی با موقعیت چاپ قرار دهد. به دلیل فضای کوتاه حرکت محفظه در این زمان و به دلیل حذف اثر فنر اصلی از محفظه، محفظه بدون شوک یا برگشت به نقطه اولیه، توقف می‌کند.

اگرچه روش جدید و بهبود یافته کنترل توقف در این اختراع در ارتباط با ماشین تحریر نشان داده شده است که در آن سگک در حالت معمولی از محدوده‌ی دندانه‌های چرخ فرار حرکت می‌کند، این روش همچنین می‌تواند به انواع مختلف دیگرِ ماشین‌های تحریر نیز اعمال شود. در برخی از انواع ماشین‌ها، سگگ معمولاً از محدوده‌ی دندانه‌های چرخ گریز، در شیوه توصیف شده خارج نمی‌شود و به جای آن از زبانه و دنده در میله چرخ گریز استفاده می‌شود. نمونه‌ای از این مورد، ماشین تحریر ریمینگتون[۱۰۱] مدل شماره ۱۶ است.

در بکارگیری وسایل کنترل اختراع حاضر به یک ماشین از این نوع، مکانیزم به گونه‌ای ترتیب داده می‌شود که به جای جابجایی سگک که معمولاً خارج از محدوده دندانه‌های دنده‌ی چرخ فرار درگیر است، مکانیزم زبانه را از دنده جدا کند. اساساً، این یک اصل مشابه است، زیرا رابطه بین دندانه‌های چرخ گریز و سگک دنده متحرک که در اینجا نشان داده شد، تأثیر زبانه و دنده است. به عبارت دیگر، مکانیزم کنترل توقفِ حاضر ممکن است برای کنترل هر یک از زبانه‌ها یا سگک‌ها استفاده شود.

اگرچه تنها یک چیدمان ترجیحی از جزییات مربوط توصیف شد، اما قابل درک است چنین جزئیاتی به منظور محدود کردن اختراع نیستند، مگر در مواردی که در ادعاهای ضمیمه شده آمده است.

---

[۱۰۱] Remington

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف توقف حرکات بازگشتی محفظه‌های ماشین‌های تایپ و دستگاه‌های مشابه و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک قاب، محفظه قابل حرکت در امتداد قاب مذکور، یک چرخ گریز، مکانیزمی بین چرخ‌گریز و محفظه، یک قطعه قابل تنظیم برای از پیش تعین کردنِ موقعیت خط حاشیه چپ چاپ، وسایل فاصله‌گذاری برای محفظه، یک سگک معمولاً درگیر و یک غلتانک سگک که سگک‌های درگیر را پشتیبانی می‌کند. مکانیزمی مربوط به سگک معمولاً درگیر که توسط متوقف‌کننده‌ی قابل تنظیم، فعال شده است؛ به طوری که این مکانیزم اجازه می‌دهد محفظه در ناحیه‌ای به سمت چپِ خط حاشیه چپ حرکت کند.

حالت۲)

یک قاب، یک محفظه، چرخ‌گریز، مکانیزمی بین چرخ‌دنده و محفظه، یک قطعه قابل تنظیم برای از پیش تعین کردنِ موقعیت خط حاشیه‌ی چپ چاپ، وسایل فاصله‌گذاری برای محفظه مرتبط با چرخ‌گریز و شامل یک غلتانک سگک و سگک معمولاً درگیر با چرخ‌گریز که برای حرکت نسبت به غلتانک سگک تا موقعیتی خارج از درگیری با چرخ‌گریز، نصب شده است. مکانیزمی مربوط به سگک که توسط متوقف‌کننده‌ی قابل تنظیم فعال شده تا سگک نسبت به غلتانک سگک جابجا شود؛ به طوری که این مکانیزم اجازه می‌دهد محفظه در ناحیه‌ای به سمت چپ خط حاشیه چپ حرکت کند.

حالت۳)

یک قاب، یک محفظه، یک چرخ‌دنده شامل چرخ‌گریز و سگک معمولاً درگیر در رابطه با آن، یک غلتانک سگک که به طور محوری در قاب نصب شده و سگک را پشتیبانی می‌کند. یک قطعه قابل تنظیم بر روی محفظه نصب شده تا موقعیت ابتدایی که در آن تایپ آغاز می‌شود، را تعریف کند. یک دستگاه کنترل بر روی قاب نصب شده و برای تماس با قطعه قابل تنظیم طراحی شده است. وسایل اتصالی، دستگاه کنترل و سگک را به طور محوری جابجا کرده و سگک را از چرخ‌گریز جدا می‌کنند، در حالی که غلتانک سگک ثابت بوده و قطعه قابل تنظیم با دستگاه کنترل در تماس است. وسایل جذب شوک مربوط به دستگاه کنترل سرعت محفظه را کاهش می‌دهند، در حالی که مانند این در موقعیتی فراتر از جایی که قطعه قابل تنظیم ابتدا با دستگاه کنترل تماس پیدا کرده و برای حرکت برگشتی محفظه تحت تأثیر واکنش وسایل جذب شوک به موقعیت مذکور، وجود دارد.

حالت۴)

یک قاب، یک محفظه، یک چرخ‌دنده شامل چرخ‌گریز و سگک معمولاً درگیر در رابطه با آن، یک غلتانک سگک که به طور محوری بر روی قاب نصب شده و سگک را پشتیبانی می‌کند. یک قطعه قابل تنظیم بر روی محفظه نقطه شروع اولیه تایپ نسبت به موقعیت چاپ تایپ، را تعریف می‌کند. یک دستگاه کنترل توقف به طور محوری بر روی قاب نصب شده و برای تماس با قطعه قابل تنظیم، از زمانی که محفظه نقطه شروع اولیه خود را از موقعیت مذکور عبور می‌دهد تا زمانی که آن نقطه را به موقعیت مذکور بازگرداند، طراحی شده است. رابط‌هایی به طور مستقیم بین دستگاه و سگک بر روی چرخ‌دنده برای جدا کردن سگک از آن و آزاد کردن چرخ‌گریز در زمانی که نقطه مذکور در بالای موقعیت است، قرارر دارند. وسایل انعطاف‌پذیر مربوط به دستگاه

برای کاهش سرعت محفظه در حالی که نقطه مذکور در بالای موقعیت است و برای حرکت محفظه به عقب تا نقطه شروع اولیه در هم‌راستایی با موقعیت مذکور قرار گیرد.

حالت ۵)

ماشین تحریری مطابق با ادعا ۴، که در آن یک استوانه فنری اصلی که بر روی قاب نصب شده با محفظه مرتبط است. این استوانه دارای یک سری دندانه است که به طور محیطی روی آن قرار دارد. مکانیزم همکار با رابط‌ها حداقل یکی از این دندانه‌ها را در زمانی که نقطه شروع اولیه بر روی محفظه در بالای موقعیت مذکور است، درگیر می‌کند تا در حالی که اجازه می‌دهد محفظه به عقب حرکت کرده و نقطه شروع اولیه را به موقعیت مذکور برگرداند، از انتقال نیرو از فنر اصلی به محفظه جلوگیری نماید.

حالت ۶)

یک قاب، یک محفظه، یک مکانیزم چرخ‌دنده شامل چرخ‌گریز و یک سگک که معمولاً درگیر است و یک سگک که معمولاً درگیر نیست و در رابطه با آن قرار دارد. یک غلتانک به طور محوری بر روی قاب نصب شده و سگ معمولاً درگیر را پشتیبانی می‌کند. یک قطعه اهرمی به طور محوری بر روی قاب نصب شده است. یک قطعه قابل تنظیم بر روی محفظه قرار دارد برای تعریف تا خط حاشیه چپ تایپ نسبت به موقعیت معین بر روی قاب، را تعریف نماید. این قطعه برای تماس با اهرم هنگامی که محفظه به منظور شروع خط جدید حرکت می‌کند و خط حاشیه چپ خود را از موقعیت مذکور عبور می‌دهد، طراحی شده است. رابط‌های مثبت بین قطعه اهرمی و سگک معمولاً درگیر، برای حرکت محوری سگک در نسبت مشخصی نسبت به حرکت اهرم تنظیم شده، در حالی که غلتانک ثابت بوده و سگک در خارج از محدوده دندانه‌های چرخ‌گریز نگه داشته شده است؛ به گونه‌ای که محفظه در حال بازگشت بتواند خط حاشیه چپ خود را بیش از موقعیت مذکور به جلو ببرد. وسایل جذب شوکِ مرتبط با قطعه اهرمی، انرژی حرکت محفظه پس از اینکه خط حاشیه‌ی آن از موقعیت مذکور عبور کرده، را جذب می‌کند. واکنش وسایل جذب شوک به گونای طراحی شده که محفظه را از نقطه‌ای که انرژی حرکت آن جذب شده تا نقطه‌ای که خط حاشیه چپ به موقعیت مذکور برسد، حرکت دهد و قطعه قابل تنظیم اجازه دهد که قطعه اهرمی به موقعیت عادی خود بازگردد و سگک معمولاً درگیر دوباره با دندانه چرخ‌گریز تنظیم شده که قبل از حرکت قطعه اهرمی درگیر بود، دوباره درگیر شود.

حالت ۷)

یک قاب و یک محفظه که بر روی قاب حرکت می‌کند. یک چرخ‌گریز تنظیم شده با محفظه و یک غلتانک سگک که به طور محوری بر روی قاب نصب شده است. سگک اولیه‌ای که به طور محوری بر روی غلتانک نصب شده و به طور معمول با دندانه‌های چرخ‌گریز تنظیم شده درگیر است. سگ دومی که بر روی غلتانک به گونه‌ای طراحی شده تا زمانی که غلتانک تکان می‌خورد، با دندانه‌های چرخ‌گریز هماهنگ شود. یک قطعه کنترل توقف که به طور محوری بر روی قاب نصب شده و دارای مکانیزمی است که با سگک اولیه در رابطه همکاری است. یک متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای قابل تنظیم برای تعریف خط حاشیه چپ تایپ نسبت به موقعیت چاپ تایپ، بر روی محفظه نصب شده است. این متوقف‌کننده به گونه‌ای طراحی شده تا زمانی که محفظه برای شروع یک خط جدید به عقب بازگردانده می‌شود و خط حاشیه چپ خود را از موقعیت چاپ عبور می‌دهد، با قطعه کنترل درگیر شود و از طریق مکانیزم مذکور، سگک اول را به طور محوری حرکت داده و از دندانه چرخ‌گریز جدا کند، که قبلاً با آن درگیر بود و به محفظه اجازه دهد تا خط حاشیه خود را در ناحیه‌ای فراتر از موقعیت چاپ حرکت دهد. وسایل مقاومتی که به قطعه کنترل مربوط هستند تا انرژی حرکت محفظه را در آن ناحیه، جذب کرده و محفظه را در جهت مخالف، از نقطه‌ای

در آن ناحیه که انرژی جذب شده است تا موقعیت چاپ، حرکت دهد، جایی که قطعه کنترل از طریق مکانیزم، ممکن است سگک اولیه را دوباره با دندانه‌ی گریز که آخرین بار با آن درگیر بود، دوباره هماهنگ کند.

حالت۸)

یک قاب، یک محفظه و یک استوانه فنری اصلی که بر روی قاب نصب شده و برای حرکت دادن محفظه در یک جهت طراحی شده است. یک سیستم تنظیم برای محفظه که شامل چرخ‌گریز تنظیم شده و سگک‌های مرتبط با آن، است. وسایل قابل تنظیم بر روی محفظه است تا خط حاشیه چپ تایپ نسبت به موقعیت چاپ تایپ، را تعریف کنند. وسایل کنترل بر روی قاب به گونه‌ای طراحی شده‌اند که وقتی محفظه خط حاشیه چپ خود را از موقعیت چاپ عبور می‌دهد تا زمانی که به موقعیت چاپ بازگردد، با وسایل قابل تنظیم درگیر شوند. اتصالاتی بین وسایل کنترل و حداقل یکی از سگک‌ها، سگک را از چرخ‌گریز تنظیم شده جدا کرده و آن را در زمانی که محفظه خط حاشیه خود را فراتر از موقعیت چاپ حرکت داده است، آزاد می‌کند. وسایل درگیر کننده‌ی مرتبط با وسایل کنترل تا فشار فنر اصلی از محفظه را در زمانی که چرخ‌گریز تنظیم شده آزاد است، حذف کند. وسایل جذب شوک مرتبط با وسایل کنترل بوده و برای کاهش سرعت محفظه پس از عبور خط حاشیه از موقعیت چاپ طراحی شده و به محفظه و حرکت آن به عقب تا بعد از اینکه محفظه کاهش سرعت پیدا کرد، خط حاشیه چپ را به موقعیت چاپ برگرداند، واکنش نشان می‌دهد.

حالت۹)

یک قاب، یک محفظه، یک استوانه فنری اصلی که بر روی قاب نصب شده و برای حرکت دادن محفظه در یک جهت طراحی شده است. یک سیستم تنظیم برای محفظه که شامل چرخ‌دنده تنظیم شده و سگ‌های مرتبط با آن، است. یک غلتانک سگگ از سگک‌ها پشتیبانی می‌کند. وسایل قابل تنظیم بر روی محفظه است تا خط حاشیه چپ تایپ نسبت به موقعیت چاپ تایپ، را تعریف کنند. وسایل کنترل بر روی قاب به گونه‌ای طراحی شده‌اند که وقتی محفظه خط حاشیه چپ خود را از موقعیت چاپ عبور می‌دهد تا زمانی که به موقعیت چاپ بازگردد، با وسایل قابل تنظیم درگیر شوند. اتصالاتی بین وسایل کنترل و حداقل یکی از سگک‌ها، سگک را از چرخ‌گریز تنظیم شده جدا کرده و آن را در حالی که غلتانک سگک ثابت است، آزاد کند و اجازه می‌دهد محفظه خط را فراتر از آن موقعیت حرکت دهد و همچنین در حین زمانیکه خط فراتر از آن موقعیت است، سگک را در حالت جدا از چرخ‌گریز تنظیم شده، حفظ می‌نماید. وسایل درگیر کننده‌ی مرتبط با وسایل کنترل تا فشار فنر اصلی بر روی محفظه را در زمانیکه خط فراتر از آن موقعیت است، خنثی کند. وسایل جذب شوک مرتبط با وسایل کنترل بوده و برای کاهش سرعت محفظه پس از عبور خط از آن موقعیت طراحی شده و به محفظه و حرکت رو به عقب آن که بعد از کاهش سرعت محفظه، خط حاشیه چپ را به آن موقعیت برمی‌گرداند، واکنش نشان دهد.

حالت۱۰)

یک قاب، یک محفظه، یک استوانه فنری اصلی که بر روی قاب نصب شده و برای حرکت دادن محفظه در یک جهت طراحی شده است. یک سیستم تنظیم برای محفظه که شامل چرخ گریز و سگک‌های مرتبط با آن، است. وسایل قابل تنظیم بر روی محفظه که خط حاشیه چپ تایپ را نسبت به موقعیت مشخصی بر روی قاب، تعریف می‌کنند. وسایل کنترل بر روی قاب به گونه‌ای طراحی شده‌اند که وقتی محفظه خط حاشیه چپ خود را از آن موقعیت عبور می‌دهد تا زمانی که به آن موقعیت بازگردد، با وسایل قابل تنظیم درگیر شوند. اتصالاتی بین وسایل کنترل و یکی از سگک‌ها قرار دارد تا آن را از چرخ تنظیم جدا کند و آن را آزاد نماید به‌طوری که محفظه بتواند خط حاشیه را از آن موقعیت عبور دهد و در حالی که خط حاشیه از موقعیت عبور کرده،

سگگ را در حالت جدا از چرخ تنظیم نگه دارد. وسایل درگیرکننده مرتبط با وسایل کنترل فشار فنر اصلی بر روی محفظه را در زمانی که سگ از چرخ تنظیم جدا شده، خنثی می‌کند. وسایل جذب ضربه مرتبط با وسایل کنترل که برای کاهش سرعت محفظه بعد از عبور خط حاشیه از آن موقعیت طراحی شده و به محفظه و حرکت آن به عقب برای بازگرداندن خط حاشیه چپ به موقعیت مذکور، پس از کاهش سرعت محفظه، واکنش نشان می‌دهد.

حالت۱۱)

یک قاب، یک محفظه و یک فنر اصلی بر روی قاب که به محفظه متصل است. یک قطعه قابل تنظیم بر روی محفظه که موقعیت خط حاشیه چپ چاپ را تعیین کند. یک چرخ دندانه‌دار بر روی محفظه، یک میله گریز و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی بر روی میله که به صورت عملیاتی با دندانه‌دار در ارتباط است. یک چرخ گریز به صورت عملیاتی به میله متصل است. یک غلتانک سگک به صورت محوری بر روی قاب نصب شده است. سگک اولیه به صورت محوری بر روی غلتانک سگک نصب شده و به طور معمول با دندانه‌ای از چرخ گربز درگیر است. سگ دوم بر روی غلتانک سگک، قرار دارد. مکانیزمی به سگک اولیه متصل است تا در حالی که غلتانک سگک ثابت است که به محفظه اجازه حرکت آزادانه در هر دو جهت داده شود، برای حرکت محوری و جدا کردن سگ از چرخ گریز را تضمین کند. یک دستگاه جذب ضربه بر روی قاب به مکانیزم متصل است و به گونه‌ای طراحی شده که با متوقف‌کننده‌ی قابل تنظیم درگیر شود، هنگامی که محفظه برای شروع یک خط جدید چاپ به سمت عقب برمی‌گردد تا سگک اولیه را از دندانه‌های چرخ گریز جدا کرده و به محفظه اجازه دهد که آزادانه به سمت چپ، خط حاشیه چپ و به منطقه‌ای که نیروی حرکتی آن توسط وسایل جذب ضربه جذب می‌شود، حرکت کند و تحت فشار فنر اصلی به سمت خط حاشیه چپ حرکت نماید، تا زمانی که دوباره به خط حاشیه چپ برسد.

حالت۱۳)

یک قاب، یک محفظه و یک چرخ دندانه‌دار که بر روی محفظه حمل می‌شود. یک میله گریز و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی بر روی میله که در ارتباط عملیاتی با دندانه‌دار است. یک چرخ گریز به صورت عملیاتی به میله متصل است. یک غلتانک سگک به صورت محوری بر روی قاب نصب شده است. یک سگک اولیه بر روی غلتانک که به طور معمول با دندانه‌ای از چرخ تنظیم درگیر است، یک سگک دوم بر روی غلتانک، قرار دارند. یک قطعه کنترل بر روی قاب نصب شده است. رابط‌های ارتباطی بین قطعه کنترل و سگک اول، قرار دارند. یک قطعه قابل تنظیم بر روی محفظه برای تعیین نقطه شروع اولیه تایپ نسبت به یک موقعیت ثابت بر روی قاب، تعبیه شده است. این قطعه قابل تنظیم برای همکاری با قطعه کنترل طراحی شده است، زمانی که نقطه مورد نظر بر روی محفظه بازگشتی به آن موقعیت می‌رسد و در نتیجه سگک اول را از چرخ تنظیم آزاد کرده و اجازه می‌دهد که محفظه نقطه مورد نظر را در منطقه‌ای فراتر از آن موقعیت حرکت دهد. وسایل جذب ضربه که با قطعه کنترل در ارتباط هستند تا سرعت محفظه را کاهش دهد، در حالی که آن نقطه در حال حرکت در آن منطقه است. واکنش وسایل جذب ضربه به گونه‌ای طراحی شده که محفظه را در جهت مخالف حرکت داده و پس از اینکه کاهش سرعت انجام شد، نقطه را به موقعیت اولیه بازگرداند.

حالت۱۴)

یک قاب، یک محفظه و یک چرخ دندانه‌دار که بر روی محفظه حمل می‌شود. یک میله تنظیم و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی بر روی میله که در ارتباط عملیاتی با دندانه‌دار است. یک چرخ تنظیم به صورت عملیاتی به میله متصل است. یک غلتانک سگ که به صورت محوری بر روی قاب نصب شده است. یک سگک اولیه که به طور معمول با دندانه‌ای از چرخ تنظیم درگیر است.

یک سگ دوم که بر روی غلتانک، قرار دارد. یک قطعه کنترل بر روی قاب نصب شده است. رابط‌های ارتباطی بین قطعه کنترل و سگ اول، تعبیه شده‌اند. یک قطعه قابل تنظیم برای تعیین نقطه شروع اولیه تایپ نسبت به یک موقعیت ثابت بر روی قاب، بر روی محفظه قرار دارد. این قطعه قابل تنظیم برای همکاری با قطعه کنترل طراحی شده تا زمانی که نقطه مورد نظر بر روی محفظه بازگشتی به آن موقعیت برسد، سگک اول را از چرخ تنظیم آزاد کرده و به محفظه اجازه می‌دهد که نقطه مورد نظر را به منطقه‌ای فراتر از آن موقعیت حرکت دهد. یک استوانه فنری بر روی قاب حمل می‌شود و به صورت عملیاتی به محفظه متصل است تا در طول قاب در زمان تایپ، محفظه را تحریک کند. وسایلی که با قطعه کنترل مرتبط هستند تا در زمان حرکت محفظه به آن نقطه در منطقه‌ی مذکور، نیروی فنر را از محفظه حذف کنند.

حالت ۱۵)

یک قاب و یک محفظه که بر روی قاب حرکت می‌کند. یک استوانه فنری اصلی که بر روی قاب حمل می‌شود و به صورت عملیاتی به محفظه متصل است تا محفظه را در جهت تایپ در طول قاب تحریک کند. یک قطعه قابل تنظیم بر روی محفظه و وسایلی که با استوانه فنری مرتبط هستند و توسط قطعه قابل تنظیم تحریک می‌شوند تا نیروی فنر را از محفظه در حالی که در یک منطقه‌ی از پیش تعیین شده توسط قطعه قابل تنظیم قرار دارد، حذف کنند.

حالت ۱۶)

یک ماشین تحریر طبق ادعای ۴ که در آن وسایل انعطاف‌پذیر شامل یک فنر با حداقل قدرت برای نگه داشتن رابط‌ها در حالت عادی قرار دارند، بنابراین به دستگاه اجازه می‌دهد تا رابط‌ها را آزادانه به حرکت درآورد و یک فنر دوم که به‌طور قابل توجهی قوی‌تر از فنر اول بوده و پس از اینکه رابط‌ها به اندازه اولیه حرکت کردند وارد عمل می‌شود.

Feb. 18, 1941.　　S. KHALIL　　2,232,114

APPARATUS FOR CONTROLLING THE STOPPING OF CARRIAGES

Filed Feb. 24, 1938　　8 Sheets-Sheet 1

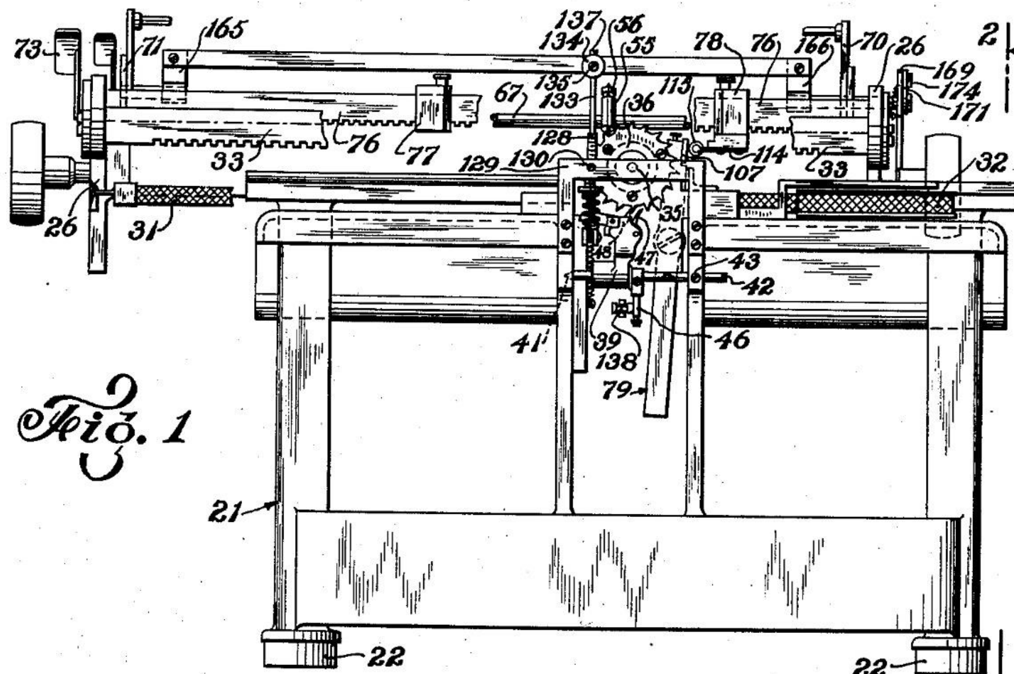


Fig. 1

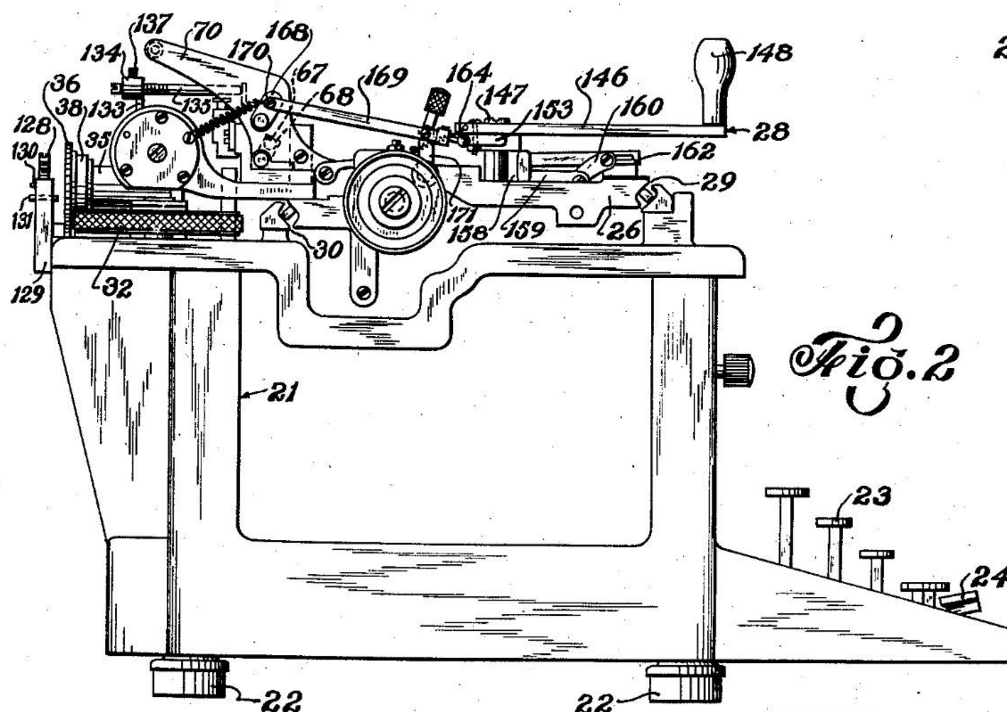


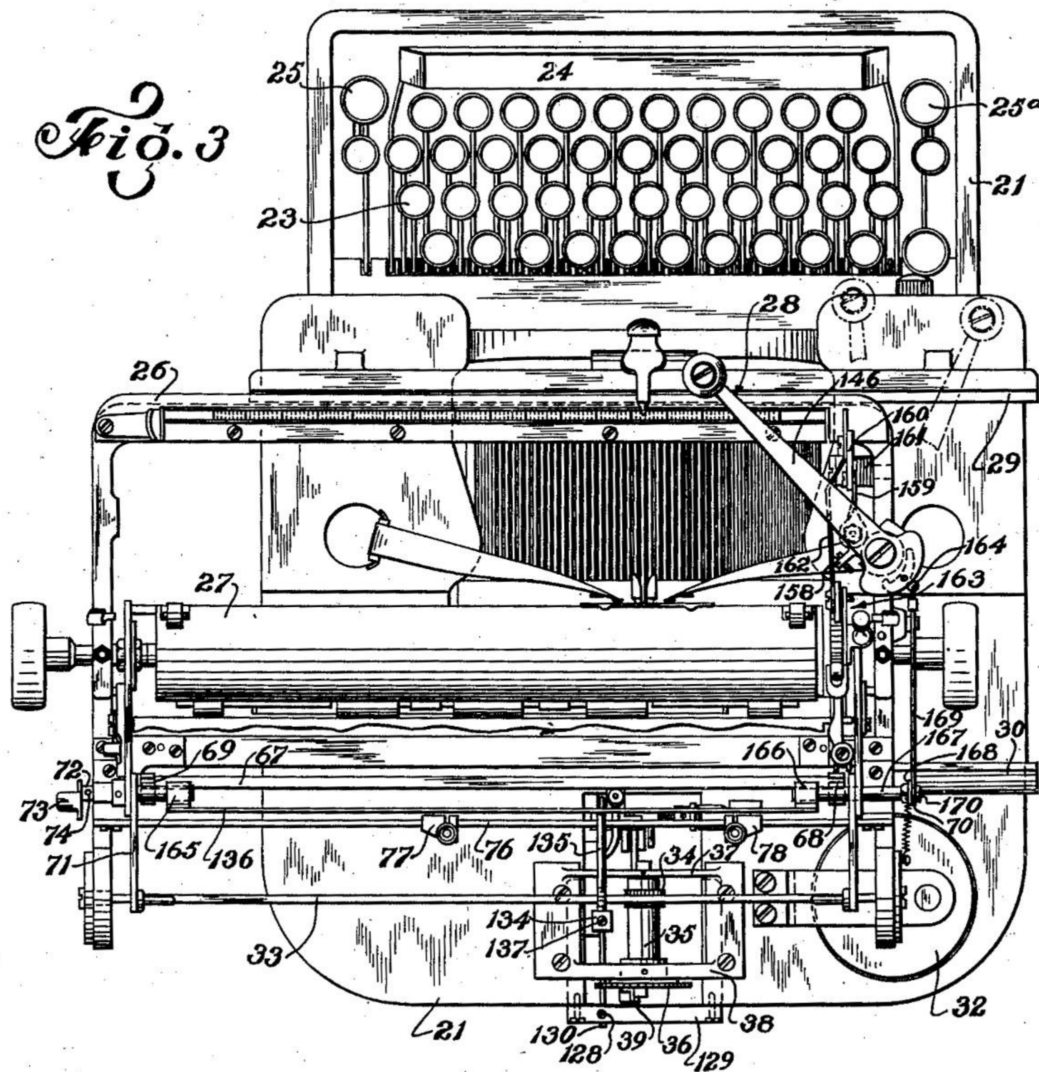
Fig. 2

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Van Deventer & Grier
ATTORNEYS

Feb. 18, 1941. S. KHALIL 2,232,114

APPARATUS FOR CONTROLLING THE STOPPING OF CARRIAGES

Filed Feb. 24, 1938 8 Sheets-Sheet 2



INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Van Deventer & Greier
ATTORNEYS

Feb. 18, 1941.　　　S. KHALIL　　　2,232,114

APPARATUS FOR CONTROLLING THE STOPPING OF CARRIAGES

Filed Feb. 24, 1938　　　8 Sheets-Sheet 3

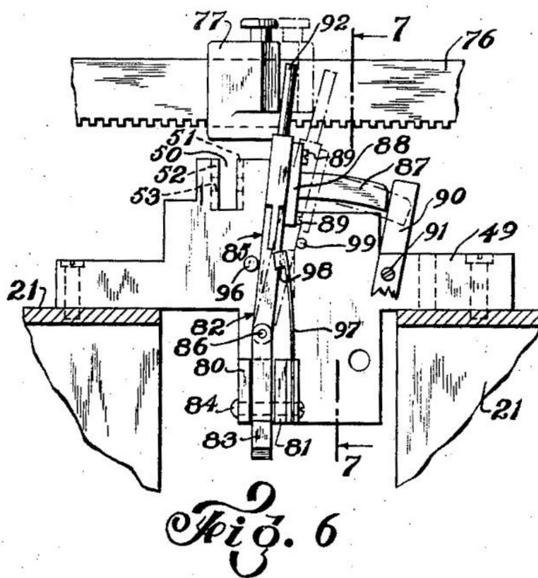


Fig. 6

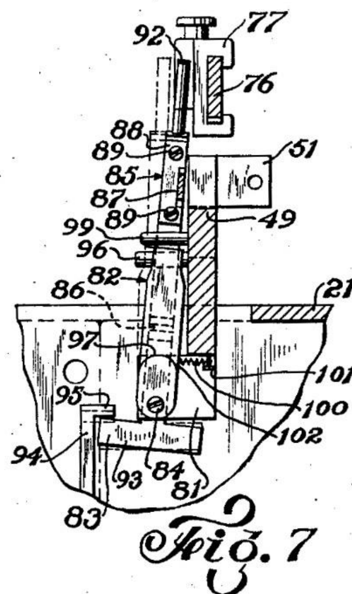


Fig. 7

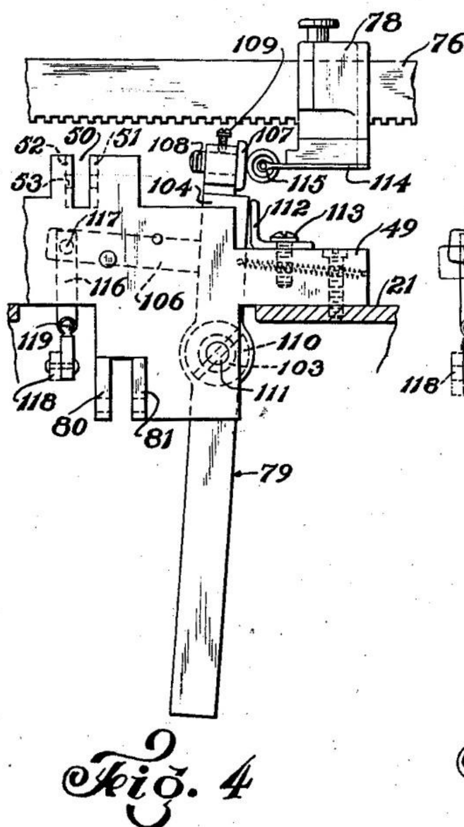


Fig. 4

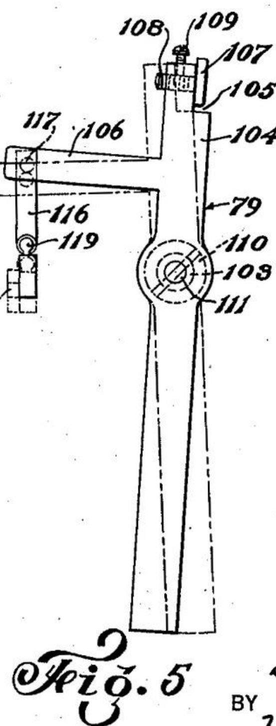


Fig. 5

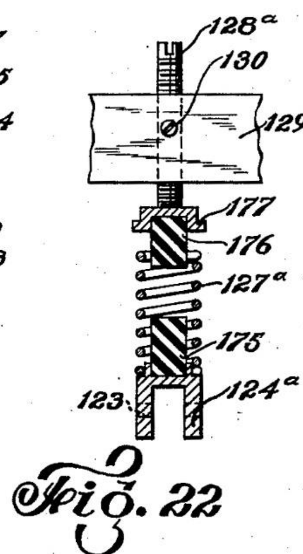


Fig. 22

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Van Deventer & Greier
ATTORNEYS

Feb. 18, 1941.   S. KHALIL   2,232,114

APPARATUS FOR CONTROLLING THE STOPPING OF CARRIAGES

Filed Feb. 24, 1938   8 Sheets-Sheet 4

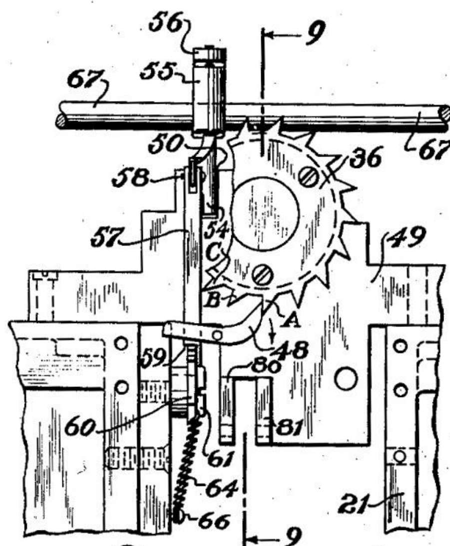


Fig. 8

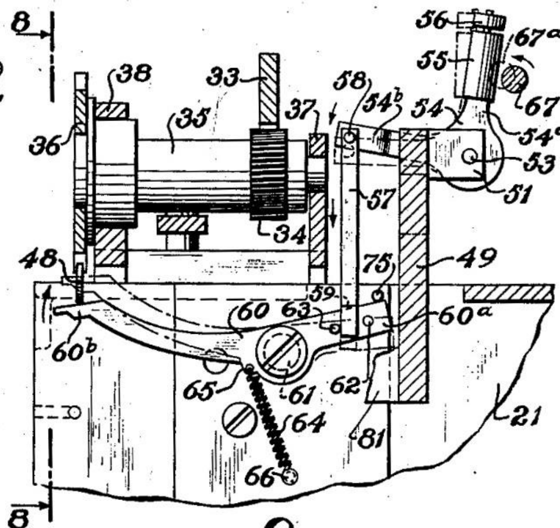


Fig. 9

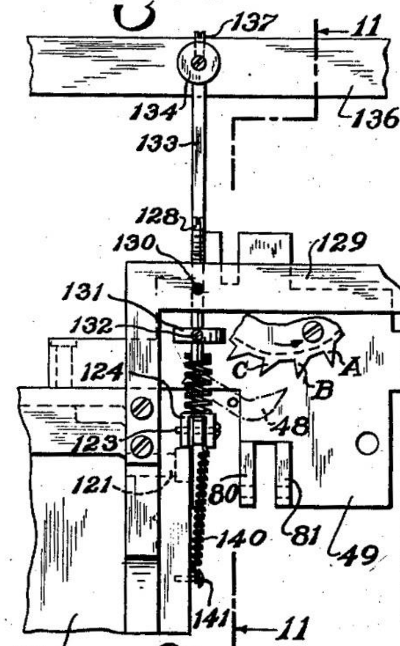


Fig. 10

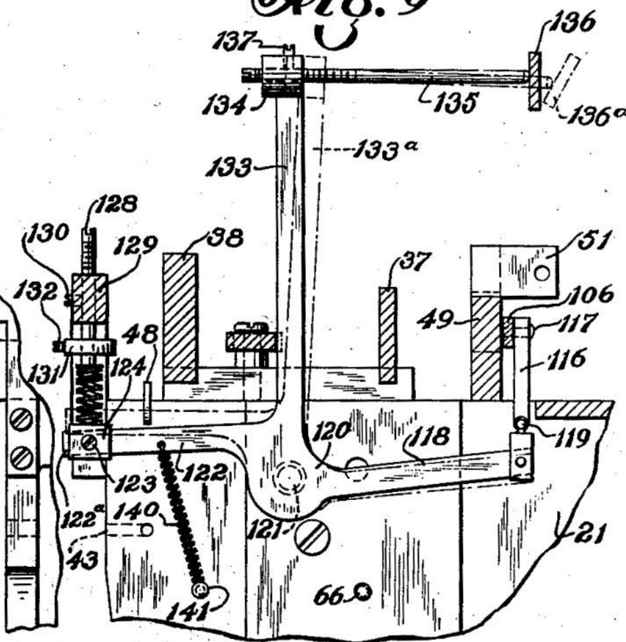


Fig. 11

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Van Deventer & Grier
ATTORNEYS

Feb. 18, 1941. S. KHALIL **2,232,114**

APPARATUS FOR CONTROLLING THE STOPPING OF CARRIAGES

Filed Feb. 24, 1938 8 Sheets-Sheet 5

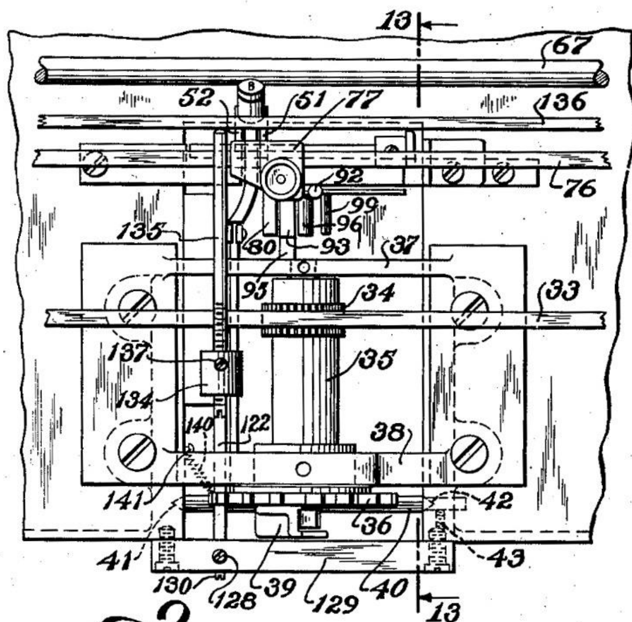


Fig. 12

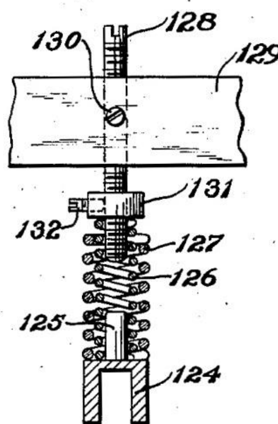


Fig. 21

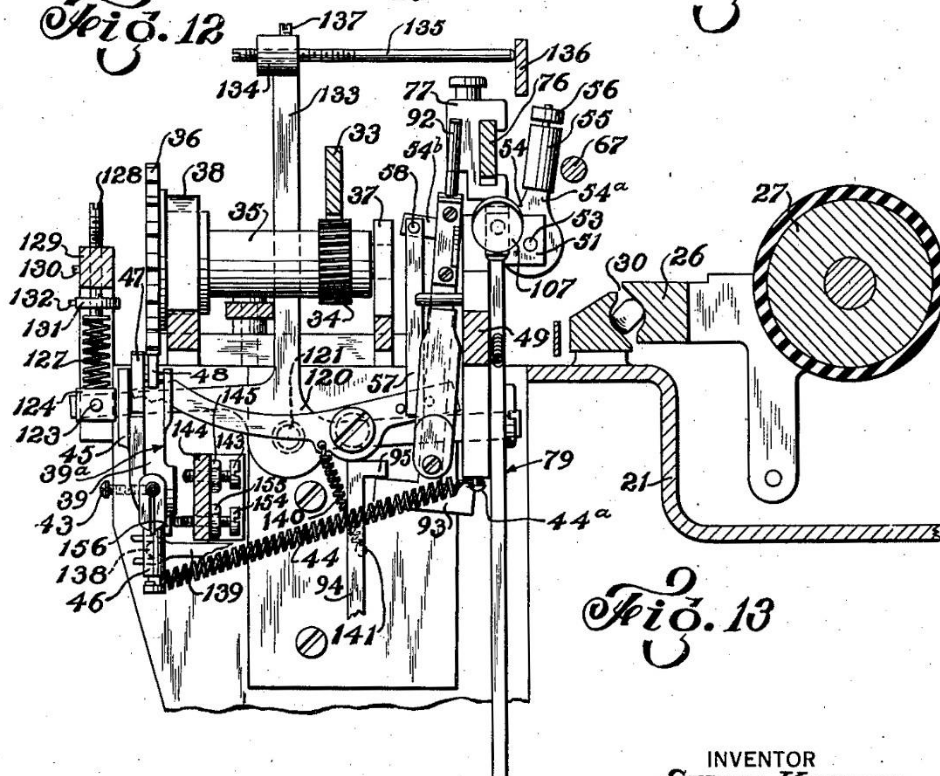


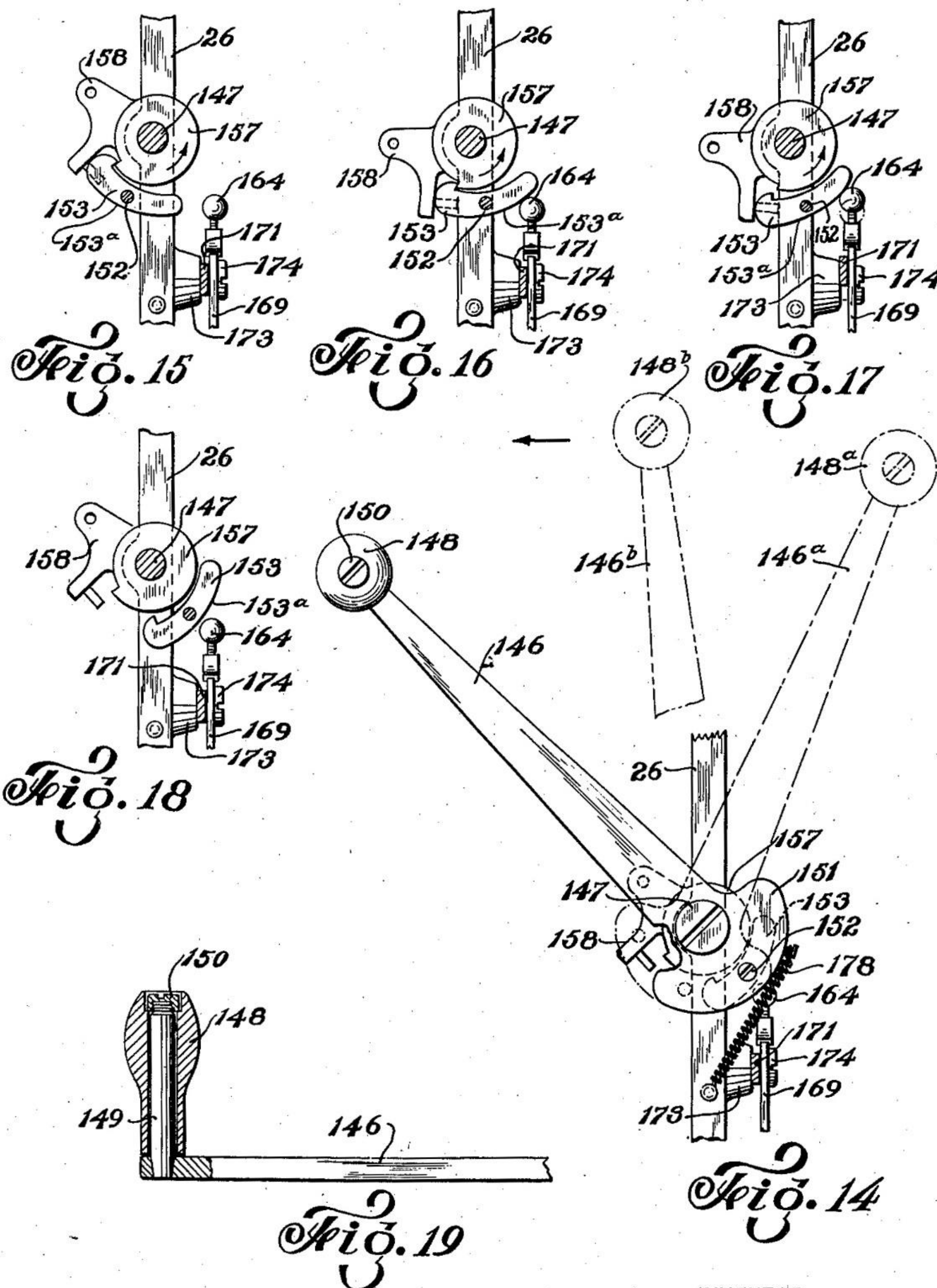
Fig. 13

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Van Deventer & Greer
ATTORNEYS

Feb. 18, 1941. S. KHALIL 2,232,114

APPARATUS FOR CONTROLLING THE STOPPING OF CARRIAGES

Filed Feb. 24, 1938 8 Sheets-Sheet 6



INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Van Doruter & Grier
ATTORNEYS

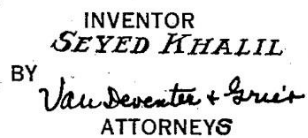
Feb. 18, 1941. **S. KHALIL** **2,232,114**

APPARATUS FOR CONTROLLING THE STOPPING OF CARRIAGES

Filed Feb. 24, 1938 8 Sheets-Sheet 7

Fig. 20

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY



ATTORNEYS

Feb. 18, 1941.	S. KHALIL	**2,232,114**

APPARATUS FOR CONTROLLING THE STOPPING OF CARRIAGES

Filed Feb. 24, 1938	8 Sheets-Sheet 8

Fig. 23





Fig. 26

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Van Deventer & Greer
ATTORNEYS

Patented Feb. 18, 1941 2,232,114

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,232,114

APPARATUS FOR CONTROLLING THE STOPPING OF CARRIAGES

Seyed Khalil, New York, N. Y., assignor to Remington Rand, Inc., New York, N. Y., a corporation of Delaware

Application February 24, 1938, Serial No. 192,246

16 Claims. (Cl. 197—94)

This invention relates to typewriting and like machines, and more particularly to improved means for arresting the return movements of the carriages of such machines.

The principal object of the present invention is to provide improved mechanism for reducing the noise, shock and rebound ordinarily produced in arresting a typewriter carriage in its return movement to a position for starting a new line of typing.

A further object of the invention is to provide improved means for permitting a returning carriage to pass beyond the point of its ultimate arrest against the action of decelerating means, and for permitting the carriage to move back to this point of ultimate arrest after it has been completely decelerated in its movement in the returning direction.

Another object of the invention is to provide means associated with the usual adjustable margin stop for disengaging the normally effective escapement dog as the returning carriage reaches its point of ultimate arrest thereby permitting the carriage to pass beyond such point against the action of shock absorbing means until its return movement is fully decelerated, and for holding the escapement dog disengaged while the carriage moves back to this point of ultimate arrest whereupon it is stopped by the reengagement of the escapement dog.

Other objects, purposes and characteristic features of the present invention will appear as the description thereof progresses, during which, references will be made to the accompanying drawings, wherein—

Figure 1 is a rear view of a typewriter incorporating the embodiments of the invention, certain parts having been omitted for the sake of clarity;

Figure 2 is an end elevation of the typewriter as viewed along the line 2—2 of Figure 1;

Figure 3 is a complete plan view of the typewriter shown in Figures 1 and 2;

Figure 4 is an elevation of the new and improved main stop control element in cooperative relation with the settable stop carried by the carriage;

Figure 5 is a view of the stop control member indicated in its two main positions;

Figure 6 is an elevation of the marginal release mechanism;

Figure 7 is a sectional view of the marginal release mechanism taken along the line 7—7 of Figure 6;

Figure 8 is a rear view of the escapement mechanism showing the control of one of the escapement dogs for freely moving the carriage;

Figure 9 is an elevation, partly in section, taken along the line 9—9 of Figure 8;

Figure 10 is a rear view of the mechanism associated with the main stop control element for releasing a ratchet member carried by the line-spacing and carriage-return lever; and showing the normally effective dog of the escapement disassociated from the escapement wheel;

Figure 11 is a view, partly in section, taken along the line 11—11 of Figure 10;

Figure 12 is a plan showing the cooperative relation between the mechanism shown in Figures 4 to 11, inclusive;

Figure 13 is an elevation, partly in section, taken along the line 13—13 of Figure 12;

Figure 14 is a plan view of the line-spacing and carriage-return lever indicating the positions of the lever at normal, at the moment at which line spacing is accomplished; and the position when moving the carriage to the right, the line spacing mechanism having been omitted from this view for the sake of clarity;

Figure 15 is a view of the pawl and ratchet associated with the line-spacing and carriage-return lever, said ratchet being shown in its normal position;

Figure 16 is a view of the ratchet shown in Figure 15, showing the position at the time line spacing is accomplished;

Figure 17 is a view of the pawl and ratchet shown in Figures 15 and 16 at the position where the stop control effects the release of the pawl from the ratchet;

Figure 18 shows the ratchet as having returned to its normal position ready to be re-engaged by the pawl, and the pawl which is carried by the lever having been disengaged, permits the lever to move freely and prevents the operator from delivering any further power to the carriage;

Figure 19 is a fragmentary view of the lever shown in Figure 14, showing details of the handle;

Figure 20 is an exploded view showing details of the linkages between the stop control element and the ratchet release of the line-spacing lever;

Figure 21 is a sectional elevation showing a modification of the resilient member shown in Figure 13 employing two concentric springs, one wound right-hand and the other left-hand;

Figure 22 shows a further modification of the resilient means shown in Figure 21 in which the resilient members may include parts made of rubber or the like;

Figure 23 is a plan view of mechanism for removing the urge of the main spring from the carriage under certain conditions;

Figure 24 is an elevation of the mechanism shown in Figure 23;

Figure 25 is an enlarged view showing the relation between the toothed spring drum and a pawl lever cooperating therewith; and

Figure 26 is a fragmentary view showing the relation of the pawl lever to certain linkages associated with the stop control device.

The devices of the present invention have been applied in the present instance to a typewriting machine of substantially conventional construction. However, it is to be understood that the principles of the present invention may be applied equally well to other typewriter constructions as well as to bookkeeping machines and other machines employing a carriage which is at times returned to a starting position.

The drawings show only as much of the usual typewriter construction as is necessary to arrive at a complete understanding of the present invention as applied thereto. The illustrated machine has a main frame 21 which is supported in the usual manner by feet 22. The keyboard includes printing keys 23, a space bar 24, and shift keys 25 and 25ª. A carriage 26 is provided with a platen 27, and a lever 28 is provided for line spacing the platen and returning the carriage to its initial position for starting a new line of printing.

The carriage is slidably supported on ways 29 and 30 and is drawn to the right, as viewed in Figure 1, by means of a strap 31 connected therewith at one end, and connected on the other end to a spring drum 32. To control the movement of the carriage 26 under the action of the spring drum 32, a rack 33 is mounted on the carriage 26 and is rigidly secured thereon in the illustrated machine. This rack meshes with a pinion 34 (Figure 3) which is operatively connected to an escapement shaft 35 and in the present instance is positively secured thereto. The escapement shaft 35 is journaled in bosses 37 and 38 carried by the main frame, and an escapement wheel 36 is operatively connected to the shaft 35 and may be positively secured thereto as may be seen by referring to Figures 12 and 13.

The control mechanism for the escapement wheel 36 includes an escapement dog support 39 which is provided with a pivot shaft 40 pivoted at 41 and 42, the pivot 42 being adjustable and, after the desired adjustment is obtained, is locked by means of a locking screw 43.

The escapement dog support 39 is provided with a spring 44 which urges the same toward its normal illustrated position. The spring 44 has one end secured to a pin 44ª in the frame member 49, and its other end secured to a downward extension 46 on the support 39. The extension 46 also carries a stud 138 which is engaged by a yoke member 139 associated with the universal bar in the machine.

The U-bar 144 rigidly secured to or forming an integral part of the frame, carries a set screw 143 which is provided with a lock nut 145 for locking the set screw in any desired adjustment. The end of the set screw 143 is set in such position as to form a stop for the dog support when the latter is moved in a clockwise direction by the yoke 139 which, as stated above, is actuated by the universal bar.

The U-bar also carries a set screw 154, which is provided with a lock nut 155. The end of the set screw contacts a boss 156 forming an integral part of the dog carrier 39. The set screw 154 may be set to engage the boss 156 and hold the dog carrier 39 in its normal position under the force of the spring 44.

Two escapement dogs 47 and 48 are mounted on the supporting member or rocker 39, and these dogs are arranged to cooperate alternately with the teeth of the escapement wheel 36 by rocking movement of the support 39 to thereby afford intermittent letter-spacing movement of the escapement wheel. The normally effective, or normally engaged dog 48 is disposed in front of the dog 47, and this dog 48 is pivotally mounted on the rocker 39 as may be seen in Figs. 1 and 8. The stop screw is adjusted so that the spring 44 normally holds the rocker 39 in a position wherein the normally engaged dog 48 is directly beneath the teeth of the escapement wheel 36. The normally engaged dog 48 is pivoted to the rocker 39 at a point intermediate the ends thereof, and spring means (not shown) act on the dog 48 to normally hold the right-hand end thereof (as viewed in Fig. 8) into engagement with one of the teeth of the escapement wheel 36.

Whenever one of the printing keys 23 or the space bar 24 is operated, the rocker 39 is moved in a clockwise direction (as viewed in Fig. 13) through the actuating member 139 in the usual manner. This movement of the rocker moves the normally engaged dog 48 bodily out of engagement with a tooth of the escapement wheel 36 and moves the other dog 47 into the path of one of the teeth. When the rocker 39 is allowed to return to normal position under the force of the spring 44, the dog 47 is moved out of the path of the escapement wheel teeth and the dog 48 is moved back into a position for engagement with a tooth to thereby arrest the letter spacing movement of the carriage in the usual manner. It will also be clear that when the rocker 39 is in its normal position, the normally engaged dog 48 may be operated about its pivot from its solid line position shown in Fig. 8 to its dotted line position shown in Fig. 10 thereby releasing the escapement wheel for movement in a clockwise direction for purposes which will hereinafter be more fully explained.

A supporting member 49 forming an extension of the frame 21 has a slot formed therein, and a pair of projecting bosses 51, 52, are positioned one on each side of the slot and carry a pivot pin 53 upon which is pivotally mounted a bell crank 54. One arm 54ª of the bell crank has a roller 55 pivotally supported thereon, and retained thereon by a fixed sleeve 56. The other arm 54ᵇ of the bell crank extends through the slot 50, and a bar 57 is pivotally connected thereto by means of a pin 58. The bar 57 extends downwardly and a notch 59 formed on the lower end thereof rests upon a lever 60 near the end 60ª thereof.

The lever 60 is pivotally mounted on a shouldered screw 61 and the end 60ᵇ of this lever is normally positioned in cooperative relation with the tail of the dog 48. The lower end of the bar 57 has its notched end 59 positioned between locating pins 62, 63, carried by the lever 60. A spring 64 secured to the lever at 65 and to the frame at 66 urges the lever 60 in a counter-clockwise direction against a stop stud 75, as shown in Figure 9.

A rod 67, which is normally positioned near the roller 55, is pivotally supported on the carriage by means of cranks 68 and 69 pivoted in the end plates 70 and 71 of the carriage. These cranks

and their relation to the rod 67 and the end plates 70 and 71 may be seen in plan view in Figure 3, and the crank 68 may be seen in Figure 2. The crank 69 has its shaft extended, and the boss 72 of a lever 73 is secured to said extended shaft by means of a pin 74.

When the lever 73 is actuated to release the carriage, the rod 67 is moved in the direction shown by the arrow in Figure 9 to the dotted position 67*a* shown in said figure, thereby moving the bell crank 54 in a counter-clockwise direction and causing the bar 57 to move the lever 60 to the position shown in dot and dash lines in Figure 9. This movement causes the engaging end of the dog 48 to move in the direction of the arrow shown in Figure 8, as a result of which said dog assumes the position shown in dot and dash lines, Figure 10, leaving the escapement wheel free to be rotated in either direction by the movement of the carriage, after which the carriage may be moved to any desired position.

When the lever 73 is released, a spring (not shown) returns it to its normal position. At the same time the spring 64 urges the lever 60 back to its normal position, and simultaneously the bar 57 and bell crank 54 associated therewith are in turn moved to their original normal positions. As the lever 60 returns to its normal position the dog 48 is free to return to its normal position in contact with its stop, due to the urge of a spring provided for that purpose on the dog rocker 39. This spring and stop are not shown in detail as they or their equivalents are present in all modern typewriters. The carriage also carries a marginal rack or bar 76 having mounted thereon settable stops 77 and 78. The stop 78 defines the left marginal line of the work and controls the stopping of the carriage, and at the right-hand margin of the work the stop 77 locks the keys against any further strokes. However, in cases where it is desired to type several additional characters at the end of a line, a (right-hand) marginal release key (not shown) effects the release of the carriage from the stop 77 as follows:

Details of this marginal release are clearly shown in Figures 6 and 7. Projecting outwardly, as viewed in Figure 6, from the auxiliary frame 49, are parallel bosses 80 and 81. The composite lever, generally designated by the numeral 82, has a lower element 83 mounted on a pivot pin 84 supported by the bosses 80 and 81.

The element 85 is pivotally mounted at the upper end of the element 83 on a pivot pin 86 carried by the element 83, so that the composite lever 82 may be bodily moved about the pivot 84 from its normal position to assume the position shown in dot-dash lines in Figure 7. In this instance, both the element 83 and the element 85 move as a unit.

An arm 87 formed integral with or secured to a base 88 is mounted on the right side of the element 85, as viewed in Figure 6, suitable fastening means such as screws 89 being provided for securing the base 88 to the element 85.

A lever 90 may be pivoted on the auxiliary frame by means of a pivot pin 91. The upper end of the lever 90 is normally in cooperative relation with the end of the arm 87; and the other end of the lever 90, which is broken away and not shown in the drawings, may be linked to the usual key-lock mechanism of the typewriter.

The upper end of the element 85 is provided with a round boss 92, which is normally positioned adjacent to the bar 76, suitable clearance being provided between the boss 92 and the stop member 77 so that it may be engaged by said stop member when the carriage is moved to the extreme position to the left (which is to the right as viewed in Figure 6).

Figure 6 shows the positions of the stop member 77 and the element 85 with its boss 92 and arm 87 at the point of first engagement. After several additional characters have been struck, the stop 77 and the element 85 assume the relative positions shown in dot-dash lines, with the result that the arm 87 actuates the lever 90 to effect the locking of the key action.

The element 83 is provided with a cross arm 93, and an engaging member 94 has a hooked end 95 adapted to actuate the composite lever 82 to move the same to the position shown in dot-dash lines in Figure 7. The engaging member 94 is secured to the usual marginal release key of the typewriter.

A pin 96 in the auxiliary frame 49 limits the movement of the element 85 in a counter-clockwise direction about the pivot 86, and the element 85 is urged in this direction by means of a spring 97 having one end secured to the boss 81, and having its other end provided with a suitable bumper 98 engaging the element 85. A pin 99 is also provided for limiting the movement of the element 85 in a clockwise direction about the pivot 86.

A suitable spring 100 is provided for holding the composite lever 82 in its normal position about the pivot 84 and relative to the bar 76 and the stop member 77. The spring 100 has one end secured to a pin 101 on the auxiliary frame member 49. The other end of the spring 100 is secured to the lever in a suitable manner at 102.

Referring now to Figure 5, the main carriage stop control member, designated generally by the numeral 79, consists of a metallic bar having a bore 103 formed therein, by means of which said control member may be pivotally mounted on the auxiliary frame member 49 which mounting will presently be described. The upper portion 104 of the bar has formed therein at its upper end, a notch 105, and has extending to the left, as viewed in Figure 5, an arm 106 adapted to control the disengagement of a ratchet on the carriage-return lever, in a manner to be presently described.

Positioned at the upper end of the lever within the notched portion, a suitable adjustable engaging member is provided. This member has a threaded shank 108 which screws into the upper end of the bar 104, and when the desired adjustment is obtained, may be locked in such adjusted position by means of a locking screw 109. The main stop control member has its bore 103 journalled on a shouldered screw 110 which is threaded into the auxiliary frame or support, the threaded portion being indicated by the numeral 111. A lug 112 (see Fig. 4) is secured to the frame member 49 by means of a screw 113, which lug is provided for limiting the movement of the stop control member 79 about its pivot in a clockwise direction.

The settable stop 78, carried on the bar 76, has secured thereto an extension 114 carrying a pivotally mounted roller 115 which is adapted to engage the engaging member 107. A margin stop 78 is adjustable along the bar 76 to obtain the desired left hand margin on the work sheet or the point where the returning carriage is ultimately arrested to start a new line of writing.

As the carriage in its return movement reaches this point of ultimate arrest, the roller 115 engages the member 107, and in order to permit the returning carriage to pass beyond this point of ultimate arrest, the stop control member 79 is adapted to move pivotally in a counter-clockwise direction on the screw 110, as viewed in Figure 4.

The arm 106 (Figure 5) of the stop control member 79 has a link 116 pivotally connected thereto by means of a pivot 117. The link 116 is in turn connected at its lower end to an arm 118 by a ball and socket joint 119.

The arm 118 forms an extension from a hub 120, and said hub is pivotally supported on the frame by means of a pivot pin 121 as may be seen in Figs. 10 and 11. An arm 122 is formed integral with and extends from the hub 120, and the arm 122 is provided at its outer end 122ª with a pivot pin 123. The pivot 123 serves to operatively connect a yoke 124 to the arm 122.

The details of the yoke 124 and parts associated therewith are shown in Figure 121. The yoke 124 has a shank 125 which extends upwardly into the bodies of springs 126 and 127. The spring 126 is wound in one direction; and the spring 127 is wound in an opposite direction; so that the spring 126 may nest into the spring 127. The spring 127 is substantially heavier than the spring 126; and the spring 126 is substantially longer than the spring 127.

A spring 140 (see Fig. 11) has one end secured to the arm 122 and the other end is secured to a pin 141 in the frame. In some cases the spring 126 may be omitted and a spring 140 substituted therefor. In other cases, both the spring 126 and the spring 140 may be retained.

A stop screw 128 is threaded into an arm 129 of the frame, thereby permitting the distance between the end of the shank 125 and the lower end of the screw 128 to be adjusted. After the desired adjustment is obtained, the screw 128 may be locked relative to the arm 129 by means of a set screw 130. A threaded collar 131 having threads fitting the threads of the screw 128 is provided for adjusting the compression to any desired value, and after such adjustment is obtained, such setting may be retained by locking the member 131, a set screw 132 being provided for the purpose.

The hub 120 has extending vertically therefrom an arm 133 carrying at its upper end a boss 134 as may be seen in Fig. 11. The boss 134 is provided with a threaded hole which carries an adjustable screw 135. The end of the screw 135 may be set in cooperative relation with a bar 136 which will presently be described, and after a desired adjustment is obtained the screw 135 may be locked relative to the boss 134 by means of a lock screw 137.

The arm 122 is normally positioned beneath the tail end of the dog 48, so that when the roller 115 carried by the adjustable stop 78 engages the member 107 carried by the main stop control member 79 (Figures 4 and 5), the member 79 is moved counter-clockwise, as viewed in Figures 4 and 5, to a position such as that shown in dot-dash lines in Figure 5, with the result that this motion will be transmitted via the link 116 to the arm 118, causing the hub 120 (Figure 11) to move in a clockwise direction—for example, to a position such as that shown in dot-dash lines in Figure 11.

The arm 122 is formed integral with the hub 120, therefore, the movement of said hub in a clockwise direction, described above, will cause the arm 122 to swing upwardly, as shown in Figure 11. This upward movement of the arm 122 raises the tail end of the dog 48 to disengage the other end thereof from the teeth of the escapement wheel 36 and at the same time this upward movement of the arm also compresses the spring 126 until the threaded collar 131 contacts the spring 127. It will be clear that further movement of the arm 122 will then continue to compress both the spring 126 and the spring 127 (in cases where two springs are used).

Now, due to the movement of the stop control member 79 to the dotted position shown in Figure 5, the returning carriage is permitted to pass beyond its point of ultimate arrest, and in cases where the returning carriage has acquired considerable momentum, the movement of the carriage beyond said point may amount to a distance greater than one escapement tooth on the escapement wheel, due to the fact that the arm 122 is at that time holding up the tail end of the dog 48. As soon as the momentum of the carriage is absorbed by the springs 126 and 127, the reaction of these springs and the action of the spring drum 32 moves the carriage back in the opposite direction, during which movement the dog 48 is retained out of engagement with the teeth of the escapement wheel. As soon as the carriage thus moves back to the right, as viewed from the front of the machine, to its point of ultimate arrest, the arm 122 disengages the tail of the dog 48 to allow the other end of this dog to engage the tooth of the escapement wheel 36 and arrest further movement of the carriage.

As the escapement dog 48 is disengaged from the escapement wheel during the time that the carriage is beyond its point of ultimate arrest, the pull of the main spring in the drum 32 also lends its effort to abet the springs 126 and 127 in absorbing the momentum of the carriage. As stated above, when the momentum of the carriage is absorbed, the carriage then moves toward the right as viewed from the front, under the recoil of the springs 126 and 127 and under the urge of the main spring in the drum 32, due to the fact that the dog 48 is at that time disengaged from the escapement wheel 36. The extent of this movement may be one or more than one letter spaces, and depends on the degree of momentum acquired by the returning carriage.

It might also be stated that some of the momentum is also consumed in moving the linkages between the stop control member 79 through the medium of the members 106, 116, 118 and 122, especially in view of the fact that these linkages lie in two planes in the typewriter and are positively linked together between the planes, the ball joint 119 forming a part of said positive linkage.

The engaging member 107 may be screwed in either direction in its support in order to accurately set said linkages to control the engagement and disengagement of the dog 48 in accordance with definite positions of the carriage.

An important feature of the invention lies in the fact that the linkages between the stop control member 79 and the dog 48 are positively associated with each other, and may be adjusted to positive and predetermined settings.

Referring to Figures 1 and 8, it will be noted that the movement of the carriage (to the left, as viewed in said figures) throughout the length of the carriage and up to the point where the roller 115 carried by the left marginal stop 78 contacts

the engaging member 107, the escapement wheel 36 is moved in a counter-clockwise direction, and in so moving, the teeth of the escapement wheel successively force the engaging end of the dog 48 downwardly (as viewed in Figure 8). Therefore, when the carriage is moved by hand to the left (as viewed in Figures 1 and 8), it moves freely up to the point where the roller 115 contacts the engaging member 107 carried by the stop control lever 79. From this point on (the carriage continuing to move toward the left as stated), the stop control lever 79 is moved by the carriage and, through the medium of the linkages 106, 116, 118, 120 and 122, raises the tail end of the dog 48, and by the time the tip of the engaging end of the dog has cleared the peripheral circle of the ends of the teeth of the escapement wheel 36, said teeth have moved to such position that the engaging end of the dog is approximately half way between one escapement tooth and the next. And as the carriage continues moving to the left, the escapement teeth may advance to the position shown in Figure 10, or even beyond if the momentum of the carriage is sufficiently great. It will be noted in Figure 8 that the escapement dog 48 is normally engaging the escapement tooth marked A, whereas in Figure 10 it will be noted that the escapement tooth A is advanced in a counter-clockwise direction to a point where the escapement tooth B is in the vicinity of the tip of the dog 48, and, as stated above, where the momentum of the carriage is sufficiently great, the escapement teeth may advance still further to positions where the engaging end of the dog 48 is in line with a point between the tooth B and the tooth C. However, for all positions of the carriage beyond the final stop position (left marginal line), the engaging end of the dog 48 is held out of the range of the escapement teeth by the arm 122. Since the engaging end of the dog 48 is held out of the range of the escapement teeth during this time, both the urge of the main spring 32, and the recoil of the shock-absorbing means pulls the carriage in the opposite direction as soon as the momentum is absorbed, and when the final stop position is reached, the stop control member has at that time moved back to its normal position and the linkages associated therewith have also moved back to their normal positions, thereby placing the engaging end of the dog 48 in position to engage a tooth of the escapement wheel. In some cases it may be desired to nullify the effect of the main spring at that time as will later be described. While the carriage is moving under the urge of the recoil of the shock-absorbing means only, or under the urge of both the shock-absorbing means and the main spring, the escapement wheel is moved in a clockwise direction as viewed in Figure 8, through the medium of the rack 33 and the pinion 34 to such position that the engaging end of the dog 48 re-engages the escapement wheel tooth A.

With the linkages properly adjusted to function as outlined above, the dog 48 will always re-engage the initial escapement wheel tooth—for example, the tooth A—for the setting of the left marginal stop 78 illustrated. When the marginal stop 78 is set in other positions, of course the initial point will coincide with others of the escapement wheel teeth. Each time the carriage is returned, it will consistently stop at the same position, thereby making the first character in each line on the paper carried by the carriage fall on a straight line parallel to the left edge of the paper.

It may be pointed out that the degree of control of the new and improved stop control member 79 is so flexible that it will effect control over the returning carriage, whether the carriage is returned from the point one-letter space away from the initial point or from a point a maximum number of spaces away from the initial point.

In the appended claims, the expression "point of ultimate arrest" may be taken to mean the point where the carriage finally stops in position for the operator to begin typing a new line. The expression "momentum stop" may be taken to mean the point beyond the final stop at which the returning carriage loses all of its momentum and momentarily comes to rest before starting back in the opposite direction under the urge of the main spring of the typewriter. The point at which this occurs varies in accordance with the momentum of the returning carriage.

The present machine also includes means, in effect, for shutting off the power supplied by the hand of the operator in returning the carriage. This is accomplished by having the stop-control member, in addition to performing the functions outlined above, also effect control over the line spacing and carriage return lever.

The line spacer and carriage return lever 146 is pivotally mounted on a shouldered screw 147 carried by the carriage frame. A freely rotatable handle is pivotally mounted on a stud 149 carried at the outer end of the lever 146. The end of the stud 149 is threaded, and the handle 148 may be retained on the stud by means of the nut 150 engaging the threaded end of the stud 149 (see Figure 19).

The pivoted end of the lever 146 is preferably made in the form of a semi-circle 151 and carries a shouldered screw 152 which forms a pivotal support for a pawl member 153. Therefore, the pawl member 153 is bodily movable with the lever 146.

The shouldered screw 147 also carries a ratchet member 157 which has formed integral with or secured thereto an extending member 158 which actuates the line spacing mechanism associated with the platen 27 carried by the carriage 26. The extending member 158 (referring now to Figure 3) pivotally carries a lever 159 which is operatively connected to a bell crank 160. The bell crank 160 is pivotally supported on the carriage 26 and is urged to its normal position (toward the keys) by means of a spring 161. A link member 162 is pivotally connected to the bell crank 160 and to the usual pawl and ratchet line spacing mechanism, generally designated by the numeral 163.

The surface 153ª of the pawl 153 is radial with respect to the center of the shouldered crew 147 so that as the lever 146 is rotated on the screw 147 as a pivot, the relative relation of the surface 153ª with respect to the engaging member or ball 164 is the same.

The normal position of the lever 146 is shown in dot-dash lines, designated by the numeral 146ª, and a spring 178 is provided for returning the lever 146 to its normal position.

Figure 15 shows the ratchet member 157 in its normal position and engaged by the pawl 153 when the lever 146 is in its normal position (for example, position 146ª in Figure 14). As soon as the lever 146 begins to move toward the position 146ᵇ, the ratchet member 157 starts moving in the direction of the arrow, and by the time the lever 146 is at the position 146ᵇ, a line space

has been accomplished and the ratchet member 157 is in the position shown in Figure 16. At the same time, due to the fact that the lever 146 is in the position 146b, the pawl is at that time also in the position shown at Figure 16. In this connection, it will be noted that the tail of the pawl 153 is within the range of the ball 164. As the operator continues to move the lever 146 (which is now in the position 146b, Figure 14) in the direction of the arrow, the carriage begins to move under the urge of the energy supplied by the operator until the marginal stop roller 115 contacts the contact member 107 and causes the stop control member 79 to move. This movement, through the medium of the arm 133 and the adjustable screw 135 is imparted to the bar 136, and thence via the linkages between the bar 136 and the ball 164; this motion is in turn imparted to the ball member 164 causing it to engage the tail of the pawl 153, and thereby disengage the engaging end of the pawl from the ratchet member 157. At this moment, due to the action described above, any further effort exerted by the operator results in the movement of the lever 146 toward the position shown in solid lines.

Figure 17 illustrates the relation of the pawl and the ratchet member at this particular instance. Due to the release of the pawl 153, the lever is free to turn on the screw 147, and the lever and the pawl 153 with it may assume a position relative to the ratchet member 157, such as that shown in Figure 18.

Reviewing the above few paragraphs, when it is desired to move the carriage to its initial starting point—that is to say, to a given point adjacent to the left margin of the paper carried by the carriage—the handle 148 is engaged by the operator's hand and is moved to the right, as viewed in Figure 3 from the keyboard end. During the first stage of this movement in which the lever moves from the position 146a to the position 146b (see Figure 14), line spacing of the platen is effected. This is due to the fact that the pawl 153 engages the notch of the ratchet member 157; and due to this engagement, the ratchet member 157 is rotated in the direction of the arrow; and through the medium of the line spacing mechanism associated with the extending member 158, line spacing is effected. As the operator continues to press the handle 148 in the direction of the arrow, the handle being in the position 148b, the carriage is moved in the direction to finally bring the left marginal stop in registration.

As soon as the roller 115 engages the engaging member 107, the stop control member 79 begins to move; its movement is imparted to the hub 129 and the lever 133 extending from said hub assumes the position shown in dot-dash lines at 133a, as shown in Figure 11, with the result that the bar 136, which is pivotally mounted on the carriage, is tilted to the position 136a shown in dot-dash lines in Figure 11.

The bar 136 (referring now to Figure 3) is pivotally mounted on the carriage at the points 165 and 166, forming a pivot 166. The bar 136 has formed integrally therewith and passing through the pivot 166, a shaft 167. The shaft 167 carries on its outer end a crank 168 and a bar 169 pivotally connected to the crank 168 by means of a shouldered screw 170, and carrying on its opposite end the engaging member or ball 164. A guiding link 171 is pivotally mounted on a stud 172, carried by a boss 173 on the carriage frame, and is also pivotally connected to the bar 169 by means of a shouldered screw 174.

When the bar 136 is tilted, under control of the stop control member 79, in the manner described above, it, through the medium of the shaft 167, the crank 168, the push-rod 169, and the engaging member 164, disengages the pawl 153 from the notch in the ratchet member 157, thereby releasing the lever and permitting it to move freely on the shouldered screw 147. As a result of this, the operator's hand ceases to move the carriage; the operator's hand does not receive the impact of the carriage suddenly coming against a solid stop; and the operator's fingers, due to the rolling action of the handle, roll off and become disengaged from the handle. While this is occurring, the momentum of the returning carriage is absorbed between the point of final stop and the point beyond said stop where all of the momentum of the carriage is absorbed, followed by the movement of the carriage from the point where the momentum ceases and the final stop which occurs under the urge of the main spring.

As a further modification of the invention (referring now to Figure 22), the yoke 124a, corresponding to the yoke 124 may be provided with a buffer 175 of suitable resilient material, and the stop screw 128a may carry a similar buffer 176, and the distance between these buffers may be regulated by means of the screw portion 128a which is threaded into the frame member 129. After a desired adjustment is obtained, it may be retained by means of a set screw 130. The spring 127a is positioned between 124a and the flanged portion 177 of the screw member 128a, the flange is, of course, moved relative to the spring 127a when the screw 128a is adjusted, as described above.

With this arrangement, when the stop control member 79 is engaged by the stop roller 115 carried on the carriage, the spring 127 is compressed in the same manner as described above, and the buffers 175 and 176 may come together in cases where the momentum is sufficiently great without causing noise.

In order to remove the urge of the main spring from the carriage during the time the carriage has passed beyond (in the direction the carriage is returned) its point of ultimate arrest, the mechanism illustrated in Figures 23 to 26 is provided. This mechanism is shown in separate figures so as not to make the other figures confusing.

As the recoil of the shock-absorbing means associated with the stop control member 79 returns the carriage from the point in said zone in which the momentum of the carriage has been absorbed to the point at which the new line shall begin, and as the main spring would also add its effort in the same direction, it may in some instances be advisable to remove the urge of the main spring during this time. The spring drum 32 has a plurality of ratchet teeth 180 formed about the periphery of one flange thereof. A ratchet lever 181 is pivotally mounted on said frame, for example by means of the pivot screw 182. The ratchet teeth are adapted to be locked by the ratchet lever in the direction of urge of the main spring, as shown by the arrow. In the opposite direction the teeth are free to move ratchet-wise. A suitable guide block 183 is secured to the frame at a point adjacent to where the pawl engages the teeth 180, said guide block having formed therein a slot 184 in which the pawl lever 181 is freely movable. A spring 185 has one end secured to the pawl 181 and the other end secured to a post 186, normally tending to urge the engaging end 187 of the pawl lever

into engagement with the teeth 180. A suitable stop 188 on said frame prevents the end 187 from meshing too deeply with the teeth 180. The arm 133, when in its normal position is in contact with the pawl lever 181 and normally holds the engaging end 187 of this lever out of engagement with the teeth 180.

When the stop control device is actuated by the marginal stop 78, in the manner previously described, the lever 133 is moved to the position shown in dot-dash lines and indicated by the numeral 133a. While the lever 133 is moving in the manner just described, the pawl lever 181 which normally bears against the arm 133 also moves and the end 187 engages one of the teeth 180, the pawl lever assuming the position shown in dot-dash lines in Figures 23 and 25 in which, as aforesaid, it does not lock the drum of the main spring against rotation in the direction of advancement of the carriage to the decelerating zone.

However, due to the engagement of a tooth 180 by the end 187 of the pawl member, the urge of the main spring, via the cable 31, is nullified and as long as the end 187 engages the tooth 180 the main spring exerts no pressure upon the carriage.

As soon as the momentum of the returning carriage is absorbed by the shock-absorbing member, the recoil of the shock-absorbing member causes the carriage to move in an opposite direction for a space equal to one or more teeth, or fractions thereof, in order to bring the printing point on the carriage in line with the printing position. Due to the short space in which the carriage moves at this time, and due to the fact that the urge of the main spring is removed from the carriage, the carriage is brought to a stop at the initial point without shock or rebound.

Although the new and improved stop control means of the present invention is shown in connection with a typewriter in which the normally engaged dog is moved out of the range of the teeth of the escapement wheel, it may also be applied to various other types of typewriters.

In some types of machines, the normally engaged dog is not moved out of the range of the teeth of the escapement wheel in the manner described, and instead employ a pawl and ratchet on the escapement wheel shaft. An example of this is the Remington model, No. 16 typewriter.

In applying the control means of the present invention to a machine of this character, the mechanism would be so arranged that instead of moving the normally engaged dog out of the range of the teeth of the escapement wheel, the mechanism would disengage the pawl from the ratchet. Basically, this principle is the same because the relation between the escapement wheel teeth and the movable ratchet dog, which has been shown herein, is a pawl and ratchet effect. In other words, the present stop control mechanism may be used to control either a pawl or a dog.

Although the invention has been disclosed in connection with the specific details of preferred embodiments thereof, it must be understood that such details are not intended to be limitative of the invention except insofar as set forth in the appended claims.

What is claimed is:

1. In a typewriting machine, a frame, a carriage movable along said frame, an escapement wheel, mechanism between said escapement wheel and said carriage, a settable member for predetermining the position of the left marginal line of the printing, spacing means for said carriage associated with said escapement wheel and including a normally engaged dog and a normally disengaged dog, a dog rocker supporting said dogs, and mechanism associated with said normally engaged dog and engaged by said settable stop for disengaging said dog from said escapement wheel while said dog rocker is stationary and thereby permitting said carriage to move in a zone to the left of said left marginal line.

2. In a typewriting machine, a frame, a carriage movable along said frame, an escapement wheel, mechanism between said escapement wheel and said carriage, a settable member for predetermining the position of the left marginal line of the printing, spacing means for said carriage associated with said escapement wheel and including a dog rocker and a dog normally engaging said escapement wheel and mounted for movement relative to said dog rocker to a position out of engagement with said escapement wheel, and mechanism associated with said dog and operated by said settable stop for thus moving said dog relative to said dog rocker, thereby permitting said carriage to move in a zone to the left of said left marginal line.

3. In a typewriting machine, a frame, a carriage, an escapement therefor including an escapement wheel and a normally engaged dog in cooperative relation therewith, a dog rocker pivotally mounted on said frame and pivotally supporting said dog, a settable member on said carriage for defining an initial position at which typing shall begin, a control device carried on said frame adapted to be engaged by said member, means linking said device and said dog for pivotally moving and disengaging said dog from the escapement wheel while said dog rocker is stationary and while said settable member is in contact with said control device, and shock-absorbing means associated with said control device for decelerating said carriage while the same is beyond the position at which said settable member first contacts said control device and for moving said carriage back to said position under urge of the reaction of said shock-absorbing means.

4. In a typewriting machine, a frame, a carriage, an escapement therefor including an escapement wheel and a normally engaged dog in cooperative relation therewith, a dog rocker pivotally mounted on said frame and pivotally supporting said dog, a settable member on said carriage for defining the initial starting point of the typing with respect to the printing position of the type, a stop control device pivotally mounted on said frame and adapted to be engaged by said member from the time the carriage moves its initial starting point beyond said position until it returns said point to said position, linkages extending directly between said device and said dog on said escapement for disengaging said dog from and freeing the escapement wheel during the time said point is beyond said position, and resilient means associated with said device for decelerating said carriage while said point is beyond said position and for moving said carriage back to bring said initial starting point in registration with said position.

5. A typewriting machine according to claim 4, in which a main spring drum supported on said

frame is associated with said carriage, said drum having a series of teeth peripherally arranged thereon, and in which mechanism cooperating with said linkages engages at least one of said teeth during the time the initial starting point on said carriage is beyond said position to prevent the urge of the main spring being imparted to said carriage while the latter is permitted to move back to bring said initial starting point to said position.

6. In a typewriting machine, a frame, a carriage, an escapement therefor including an escapement wheel, a normally engaged dog and a normally disengaged dog in cooperative relation therewith, a dog rocker pivotally mounted on said frame and pivotally supporting said normally engaged dog, a lever member pivotally mounted on said frame, a settable member on said carriage for defining the left marginal line of the typing with respect to a given position on said frame, said last member being adapted to engage said lever when the carriage being returned to begin a new line moves its left marginal line beyond said position, positive linkages between said lever member and said normally engaged dog adapted to pivotally move said dog in a definite ratio to the movement of said lever while said rocker is stationary and to maintain said dog out of the range of the teeth of the escapement wheel as long as said lever member is engaged by said settable member thereby permitting said returning carriage to move said left marginal line beyond said position a distance varying with the momentum of the returning carriage, and shock-absorbing means associated with said lever member for absorbing the momentum of the carriage after its marginal line has passed said position, the reaction of said shock-absorbing means being adapted to move the carriage from the point at which its momentum is absorbed to the point at which said left marginal line reaches said position and said settable member permits said lever member to return to its normal position and said normally engaged dog re-engages the escapement wheel tooth with which it was engaged prior to the movement of said lever member.

7. In a typewriting machine having a frame, a carriage movable along said frame, an escapement wheel geared to said carriage, a dog rocker pivotally mounted on said frame, a first dog pivotally mounted on said dog rocker and normally engaging the teeth of said escapement wheel, a second dog on said dog rocker and adapted to be brought into cooperation with said teeth when said rocker is rocked, a stop control member pivotally mounted on said frame and having mechanism associated therewith in cooperative relation with said first dog, a settable marginal stop on said carriage for defining the left marginal line of the typing with respect to the printing position of the type, said stop being adapted to engage said control member when the carriage is being returned to begin a new line moves its left marginal line beyond said printing position and thereby through said mechanism pivotally moves and disengages said first dog from the escapement tooth with which the latter was engaged when said marginal line reached said position, permitting said carriage to move its marginal line in a zone beyond said printing position, and resilient means associated with said control member for absorbing the momentum of the returning carriage in said zone and for moving the carriage in an opposite direction from the point in said zone where said momentum was absorbed to said printing position where said control member, through said mechanism, may re-associate said first dog with the escapement tooth with which it was last associated.

8. In a typewriting machine, a frame, a carriage, a main spring drum mounted on said frame and adapted to urge said carriage along said frame in one direction, an escapement for said carriage including an escapement wheel and dogs in cooperative relation therewith, settable means on said carriage for defining the left marginal line of the typing with respect to the printing position of the type, control means on said frame adapted to be engaged by said settable means from the time the carriage moves said left marginal line beyond said printing position until it returns to said printing position, linkages between said control means and at least one of said dogs for disengaging said dog from and freeing the escapement wheel during the time said carriage has moved its marginal line beyond said printing position, engaging means associated with said control means for removing the urge of said main spring from said carriage during the time said escapement wheel is free, and shock-absorbing means associated with said control means and adapted to decelerate said carriage after its marginal line passes beyond said position and adapted to react against said carriage and to move the same back to bring said left marginal line to said printing position after the carriage is decelerated.

9. In a typewriting machine, a frame, a carriage, a main spring drum mounted on said frame and adapted to urge said carriage along said frame in one direction, an escapement for said carriage including an escapement wheel and dogs in cooperative relation therewith, a dog rocker supporting said dogs, settable means on said carriage for defining the left marginal line of the typing with respect to a definite position on said frame, control means on said frame adapted to be engaged by said settable means from the time the carriage moves its left marginal line beyond said position until it returns to said position, linkages between said control means and one of said dogs for disengaging the same from and freeing the escapement wheel while said dog rocker is stationary and permitting said carriage to move said line beyond said position and for maintaining said dog in disengaged relation to the escapement wheel during the time said line is beyond said position, engaging means associated with said control means for nullifying the urge of said main spring upon said carriage during the time said line is beyond said position, and shock-absorbing means associated with said control means and adapted to decelerate said carriage after said line passes beyond said position and adapted to react against said carriage and to move the same back to bring said left marginal line to said position after the carriage is decelerated.

10. In a typewriting machine, a frame, a carriage, a main spring drum mounted on said frame and adapted to urge said carriage along said frame in one direction, an escapement for said carriage including an escapement wheel and dogs in cooperative relation therewith, settable means on said carriage for defining the left marginal line of the typing with respect to a definite po-

sition on said frame, control means on said frame adapted to be engaged by said settable means from the time the carriage moves its left marginal line beyond said position until it returns to said position, linkages between said control means and one of said dogs for disengaging the same from and freeing the escapement wheel to permit said carriage to move said line beyond said position and for maintaining said dog in disengaged relation to the escapement wheel during the time said line is beyond said position, engaging means associated with said control means for nullifying the urge of said main spring upon said carriage during the time said dog is disengaged from said escapement wheel, and shock-absorbing means associated with said control means and adapted to decelerate said carriage after said line passes beyond said position and adapted to react against said carriage and to move the same back to bring said left marginal line to said position after the carriage is decelerated.

11. In a typewriting machine, a frame, a carriage, a main spring on said frame and connected to said carriage, a settable member on said carriage for predetermining the position of the left marginal line of the printing, a rack carried on said carriage, an escapement shaft, a pinion on said shaft in operative relation to said rack, an escapement wheel operatively connected to said shaft, a dog rocker pivotally mounted on said frame, a first dog pivotally mounted on said rocker and normally in engagement with a tooth of said escapement wheel, a second dog on said rocker, mechanism operatively connected to the first dog for pivotally moving and disengaging said dog from said escapement wheel while said rocker is stationary to permit the carriage to move freely in either direction, and a shock absorbing device on said frame connected to said mechanism and adapted to be engaged by said settable stop when said carriage is being returned to begin a new line of printing for disengaging said first dog from the escapement wheel teeth and permitting said carriage to move freely to the left of said left marginal line into a zone in which its momentum is absorbed by said shock absorbing means and to move back toward said left marginal line under the urge of the main spring until said left marginal line is again reached.

12. In a typewriting machine, a frame, a carriage, a rack carried on said carriage, an escapement shaft, a pinion on said shaft in operative relation to said rack, an escapement wheel operatively connected to said shaft, a dog rocker pivotally mounted on said frame, a first dog pivotally mounted on said rocker and normally in engagement with a tooth of said escapement wheel, a second dog on said rocker and normally out of engagement with the teeth of said escapement wheel, a control member mounted on said frame, linkages between said control member and said first dog for moving the latter in a definite ratio to the movement of said control member, and a settable member on said carriage for determining the initial starting point of the typing relative to a fixed position on said frame, said settable member being adapted to cooperate with said control member when said point on the returning carriage reaches said position, thereby pivotally moving and releasing said first dog from the escapement wheel while said rocker is stationary and permitting said carriage to move said point in a zone beyond said position.

13. In a typewriting machine, a frame, a carriage, a rack carried on said carriage, an escapement shaft, a pinion on said shaft in operative relation to said rack, an escapement wheel operatively connected to said shaft, a dog rocker pivotally mounted on said frame, a first dog on said rocker normally in engagement with a tooth on said escapement wheel, a second dog on said rocker, a control member mounted on said frame, linkages between said control member and said first dog, a settable member on said carriage for determining the initial starting point of the typing relative to a fixed position on said frame, said settable member being adapted to cooperate with said control member when said point on the returning carriage reaches said position, thereby releasing said first dog from the escapement wheel and permitting said carriage to move said point in a zone beyond said position, and shock-absorbing means associated with said control member for decelerating said carriage while said point is moving in said zone, the reaction of said shock-absorbing means being adapted to move said carriage in an opposite direction to return said point to said position and after deceleration has taken place.

14. In a typewriting machine, a frame, a carriage, a rack carried on said carriage, an escapement shaft, a pinion on said shaft in operative relation to said rack, an escapement wheel operatively connected to said shaft, a dog rocker pivotally mounted on said frame, a first dog on said rocker normally in engagement with a tooth of said escapement wheel, a second dog on said rocker, a control member mounted on said frame, linkages between said control member and said first dog, a settable member on said carriage for determining the initial starting point of the typing relative to a fixed position on said frame, said settable member being adapted to cooperate with said control member when said point on the returning carriage reaches said position, thereby releasing said first dog from the escapement wheel and permitting said carriage to move said point in a zone beyond said position, a spring drum carried on said frame and operatively connected to said carriage for urging said carriage along said frame while typing, and means associated with said control member for removing the urge of said spring from the carriage during the time the carriage is moving said point in said zone.

15. In a typewriting machine, a frame, a carriage movable on said frame, a main spring drum carried on said frame and operatively connected to said carriage for urging the carriage along said frame in the direction of typing, a settable member on said carriage, and means associated with said spring drum and adapted to be actuated by said settable member for removing the urge of said spring from said carriage while the latter is in a predetermined zone defined by said settable member.

16. A typewriting machine according to claim 4, in which said resilient means comprises a spring of minimum strength for holding said linkages in normal relation, thereby permitting said device to freely start said linkages into motion, and a second spring substantially stronger than said first spring and brought into play after said linkages have moved an initial distance.

SEYED KHALIL.

دستگاه تایپ

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۸ جون ۱۹۳۸ میلادی
۲۸ خرداد ۱۳۱۷ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۷ اکتبر ۱۹۴۱ میلادی
۱۵ مهر ۱۳۲۰ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۴۶۳ و۲۱۴
شماره ثبت: ۱۱۶ و۲۵۸ و۲

مقدمه:

این اختراع به بهبود ماشین‌های تحریر پرداخته و هدف اصلی آن ارائه ماشینی با بازگشت الکتریکی محفظه است که قادر به بازگرداندن سریع و بدون شوک محفظه به خط جدید تایپ می باشد. از اهداف این اختراع، می‌توان به معرفی میله گریز و چرخ‌دنده‌ای که در ارتباط عملیاتی با چرخ دندانه‌دار محفظه است، اشاره کرد که با کمک موتور و قطعات کنترلی، بازگشت سریع و بدون شوک محفظه را فراهم می‌کنند. همچنین، این ماشین تحریر دارای قطعات الکتریکی و مدارهای مرتبط برای کنترل موتور است که به وسیله کلید مخصوصی عمل می‌کند. این اختراع، علاوه بر بازگشت الکتریکی، امکان بازگشت دستی محفظه را نیز فراهم کرده و در عین حال با کاهش شوک و صدا، عملکردی سریع و بی‌صدا را تضمین می‌نماید. در مقایسه با ماشین‌های تحریر پیشین، این اختراع با استفاده از چرخ‌دنده‌های معمولی و مکانیزم گریز، سادگی و کارایی بیشتری دارد و نیاز به مکانیزم‌های پیچیده و پرهزینه را برطرف می‌سازد.

شرح اختراع:

این اختراع به بهبودهایی در ماشین‌های تحریر[۱۰۲] می پردازد و هدف اصلی آن ارائه یک ماشین تحریر با بازگشت الکتریکی محفظه[۱۰۳] است که قادر به بازگرداندن محفظه جهت شروع خط جدید تایپ به‌صورت سریع و بدون شوک یا بدون بازگشت، می‌باشد.

دیگر اهداف این اختراع را می‌توان به صورت زیر بیان نمود:

۱- ارائه‌ی یک میله گریز[۱۰۴] در ماشین تحریر که دارای یک چرخ‌دنده‌ی[۱۰۵] که در رابطه عملیاتی با یک چرخ دندانه‌دار[۱۰۶] حمل شده توسط محفظه است؛ و همچنین ارائه یک موتور و قطعاتی برای قرار دادن میله در ارتباط با موتور به منظور بازگرداندن محفظه برای شروع یک خط جدید تایپ به‌صورت سریع و بدون شوک یا بازگشت می‌باشد.

۲-ارائه‌ی یک موتور در ماشین تحریر برای بازگرداندن محفظه جهت شروع خط جدید تایپ و یک عضو کنترل‌کننده توقف[۱۰۷] که وقتی خط حاشیه چپ روی محفظه به یک نقطه‌ی از پیش تعیین شده روی چارچوب ماشین تحریر می‌رسد، موتور را از محفظه ماشین تحریر جدا می‌کند و سرعت محفظه را در یک منطقه‌ای فراتر از نقطه‌ی مذکور که خط از آن گذشته، کاهش می‌دهد. این قطعات کنترل دارای اجزای جذب شوکِ ناشی از کاهش سرعت هستند و به نحوی طراحی شده‌اند که محفظه را از آن منطقه خارج کرده و خط را به آن نقطه بازگردانند.

۳- ارائه‌ی قطعات الکتریکی در یک ماشین تحریر برای بازگرداندن محفظه جهت شروع خط جدید تایپ، یک مدار مرتبط با این قطعات و یک کلید برای تکمیل و نگه داشتن این مدار و قطع این مدار و جدا کردن این قطعات در یک نقطه از پیش تعیین شده، فارغ از اینکه کلید با انگشت نگه داشته شود یا فقط فشرده و بلافاصله رها شود.

[۱۰۲] Typewriter
[۱۰۳] Carriage
[۱۰۴] Escapement Shaft
[۱۰۵] Pinion
[۱۰۶] Rack
[۱۰۷] Stop Control Member

۴- ارائه‌ی یک ماشین تحریر با قطعات الکتریکی برای بازگرداندن محفظه جهت شروع خط جدید تایپ که به‌طوری تنظیم می‌شود تا محفظه بتواند به صورت دستی و مستقل از موتور الکتریکی بازگردانده شود.

۵- ارائه‌ی یک ماشین تحریر با بازگشت الکتریکی محفظه که پس از ضربه زدن به یک یا چند حرف، عمل می‌کند.

عللاوه‌بر موارد فوق، اهداف دیگری نیز برای کسانی که در این زمینه مهارت دارند، آشکار خواهد شد.

در ماشین‌های تحریر پیشین که با قطعات الکتریکی برای بازگرداندن محفظه تجهیز شده‌اند اگر موتور به‌طوری تنظیم شده باشد که محفظه را با سرعت مناسب بازگرداند، شوک زیادی ایجاد کرده و به‌شدت پر سر و صدا عمل می‌کنند، در غیر اینصورت سرعت بازگشت محفظه قربانی شده و کم می‌گردد تا شوک و صدا کاهش یابد.

در ماشین‌های پیشین، قطعات پیچیده‌ای برای اتصال محرک موتور به محفظه فراهم شده بود و در بسیاری از موارد، مکانیزم‌های پیچیده و پرهزینه‌ای به کار گرفته می‌شد. در اختراع حاضر، از چرخ دندانه‌دار و چرخ‌دنده‌ی معمولیِ مکانیزم گریز برای بازگرداندن محفظه استفاده می‌شود و چرخ گریز[۱۰۸] در ارتباط پیشرونده با یک موتور الکتریکی قرار داده می‌شود. یک دستگاه کنترل توقف مشابه با چیزی که در یکی از اختراعات پیشین که مشخصات آن در جدول زیر ذکر شده، نشان داده می‌شود. این دستگاه، علاوه‌بر انجام وظایف توصیف‌شده در آن اختراع، برای وظایف دیگری که در اینجا آشکار خواهد شد، به کار گرفته می‌شود.

جدول ۱، اطلاعات مربوط به اختراع پیشینِ مرتبط با اختراع حاضر.

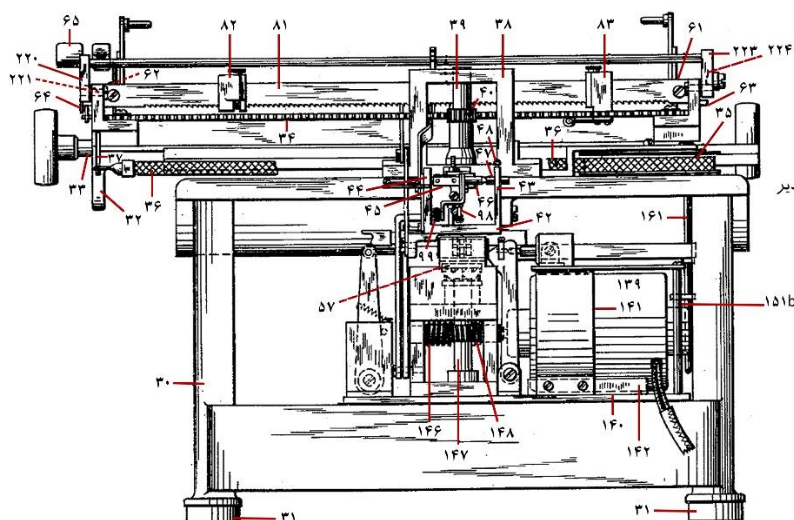
ردیف	شماره سریال	تاریخ معرفی اختراع	شماره ثبت اختراع	تاریخ ثبت اختراع
۱	۱۹۲,۲۴۶	۱۳۱۶/۱۲/۰۵خورشیدی	۲,۲۳۲,۱۱۴	۱۳۱۹/۱۱/۲۹خورشیدی
		۱۹۳۸/۰۲/۲۴میلادی		۱۹۴۱/۰۲/۱۸میلادی

یک کلید برای به حرکت درآوردن مکانیزم بازگشت محفظه فراهم شده است. این کلید فارغ از اینکه فشرده و نگه داشته شود یا فشرده و بلافاصله رها شود، در تکمیل و نگه داشتن مدار موتور موثر است. این کلید محور چرخ گریز را از طرقی مانند استفاده از یک کلاچ، با موتور مرتبط می‌کند و همزمان یک سوئیچ را برای تامین انرژی به موتور می‌بندد. این سوئیچ بصورت بسته و کلاچ بصورت مرتبط و متصل باقی می‌ماند تا زمانی که محفظه ماشین تحریر به نقطه‌ای برسد که خط حاشیه چپ آن در رابطه معین با یک نقطه ثابت روی چارچوب ماشین تحریر قرار بگیرد. وقتی به این نقطه رسید، جریان موتور قطع می‌شود و کلاچ آزاد می‌شود، بنابراین محفظه از هرگونه اثر دیگری از موتور آزاد می‌شود. با این حال، محفظه در این نقطه متوقف نمی‌شود، زیرا دستگاه حاضر از توقفگاه ثابت و سختی که معمولاً در ماشین‌های تحریر پیشین استفاده می‌شود، استفاده نمی‌کند.

محفظه به حرکت در یک منطقه‌ای فراتر از آن نقطه مجاز است و در حالی که در آن منطقه حرکت می‌کند، تکانه آن توسط قطعات جذب شوک مرتبط با دستگاه کنترل توقف جذب می‌شود. به محض اینکه تکانه جذب شد، واکنش قطعات جذب شوک باعث می‌شود که محفظه از آن منطقه خارج شود و به موقعیتی بازگردد که خط حاشیه چپ با آن نقطه هم‌راستا باشد.

[۱۰۸] Escapement Wheel

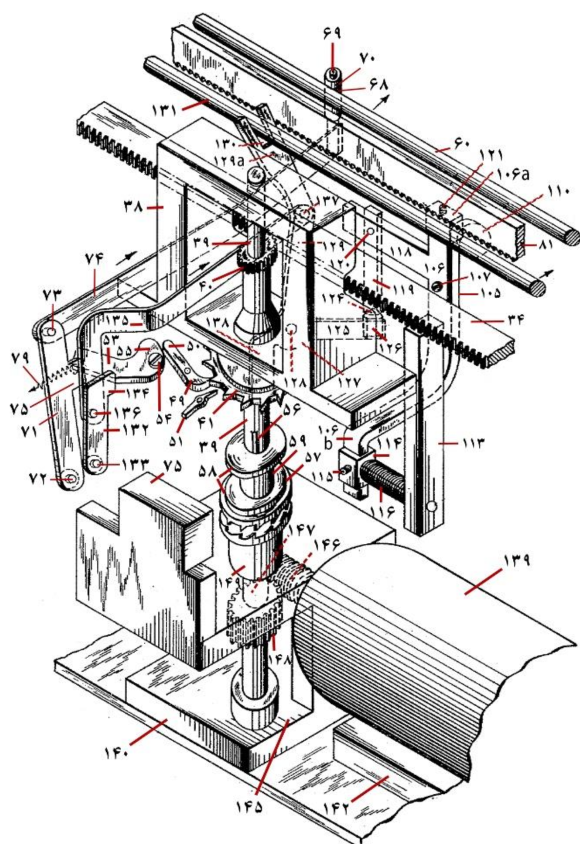
برای به تصویر کشیدن اختراع، یک نمونه تجسمی که صرفاً به عنوان مثال است، در طرح‌ها نشان داده شده است که در آن:



۳۰-چارچوب اصلی
۳۱- پایه
۳۲-محفظه
۳۳- غلطک
۳۴-چرخ دندانه دار
۳۵- استوانه فنری
۳۶- نوار
۳۷- پین اتصال
۳۸- زیرقاب
۳۹- میله یا محور چرخ گریز
۴۰- چرخ دنده
۴۲- زیرقاب دوم یا براکت
۴۳ و ٤٤- بخش های عمودی براکت
٤۵- سگک غلطان
٤۶- میله
٤۷- سوکت
٤۸- پیچ مخصوص قفل کردن
۵۷- کلاچ
۶۱ و ۶۲- میل لنگ زاویه دار
۶۳ و ۶٤- میله
۶۵- اهرم شستی
۸۱- میله حاشیه ای
۸۲ و ۸۳- قسمت های متوقف کننده تنظیم پذیر
۹۸- بخش گسترش یافته
۹۹- برجستگی یا بوش
۱۳۹- موتور الکتریکی
۱٤۰- زیرپایه
۱٤۱- بند مهار
۱٤۲- تکیه گاه
۱٤۶و ۱٤۸- دنده مارپیچی
۱۶۱- میله
۲۲۰ و ۲۲۳- بازو
۲۲۱ و ۲۲٤- پیچ

تصویر ۱، نمای پشتی ماشین تحریر.

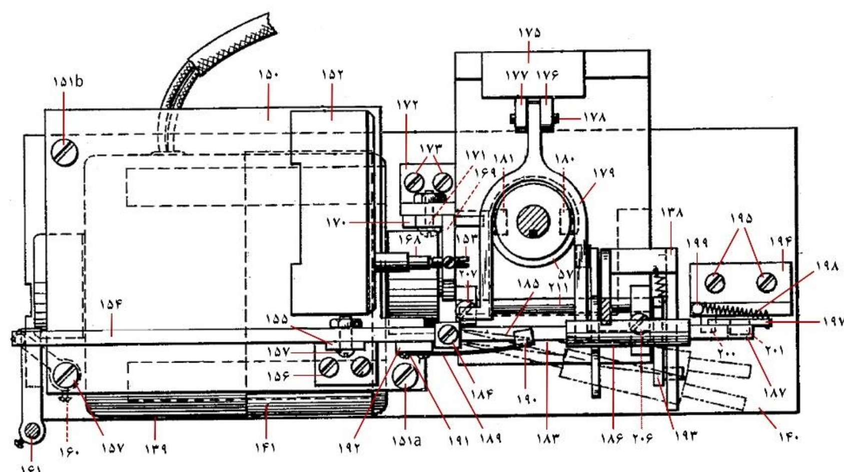
- تصویر ۱، نمای پشتی یک ماشین تحریر را طبق اختراع نشان می‌دهد که رابطه موتور و کلاچ با میله چرخ گریز را نمایان می‌کند.



۳٤-چرخ دندانه دار
۳۸- زیرقاب
۳۹- میله یا محور چرخ گریز
٤۰- چرخ دنده
٤۱- چرخ گریز
٤۹- سگک
۵۰- دنباله سگک ٤۹
۵۱- سگک غیر فعال
۵۳- اهرم
۵٤- پیچ محوری
۵۵- میل بادامکی
۵۶- راه کلیدی
۵۷- کلاچ
۵۸- ستون
۵۹- شیار حلقوی
۶۰- میله
۶۸- غلطک
۶۹- محور شانه ای
۷۰- برجستگی
۷۱- اهرم
۷۲ و ۷۳- پیچ محوری
۷٤- میله
۷۵- امتداد اهرم ۷۱
۷۹- فنر
۱۰۵- عضو کنترل توقف
۱۰۶-بخش عمودی از عضو کنترل توقف
۱۰۷- پین
۱۱۸- بازوی عضو کنترل توقف
۱۱۹- رابط
۱۲۰- پیچ شانه دار
۱۲۱- پیچ قفل کننده
۱۲۵- بازو
۱۲۶- پیچ محوری
۱۲۷- توپی
۱۲۸- شفت محوری
۱۲۹- بازوی عمودی توپی
۱۳۰- شکاف
۱۳۱- میله
۱۳۲- اهرم
۱۳۳- پیچ محوری
۱۳۵- رابط
۱۳۶و ۱۳۷- پیچ های محوری
۱۳۸- بازو
۱۳۹- موتور الکتریکی
۱٤۰- زیرپایه
۱٤۱- بند مهار
۱٤۲- تکیه گاه
۱٤۶و ۱٤۸- دنده مارپیچی
۱٤۹- کلاچ
۱۶۱- میله

تصویر ۲، نمایی از رابطه‌ی موتور، دنده‌ی کاهنده و کلاچ.

- تصویر ۲، نمای پرسپکتیوی را نشان می‌دهد که رابطه موتور، دنده کاهش‌دهنده آن و کلاچ نسبت به میله چرخ گریز و سایر قطعات همکار ماشین تحریر جدید و بهبود یافته را نشان می‌دهد.

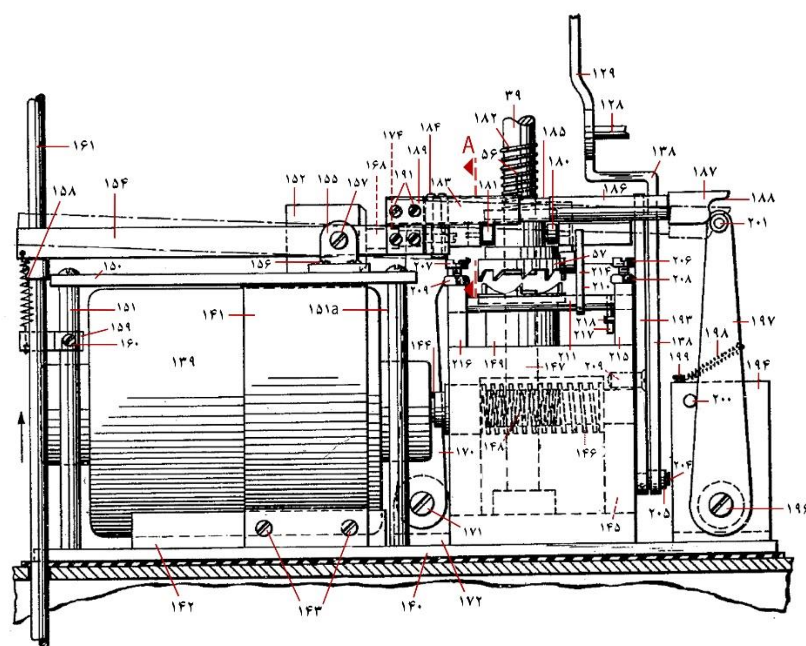


۵۷- کلاچ
۱۳۸- بازو
۱۳۹- موتور الکتریکی
۱۴۰- زیرپایه
۱۴۱- بند مهار
۱۴۲- تکیه گاه
۱۵۰- پلتفورم
۱۵۲- سویچ
۱۵۳- پیچ
۱۵۴- اهرم
۱۵۵- قطعه استاندارد
۱۵۶- پیچ
۱۵۷- پیچ محوری
۱۶۰- پیچ
۱۶۸- پیستون کنترل سویچ
۱۶۹- برجستگی
۱۷۰- اهرم
۱۷۱- پیچ محوری
۱۷۲- براکت
۱۷۳- پیچ
۱۷۶و۱۷۷- ستون

۱۷۸- میله
۱۷۹- گوه
۱۸۰ و ۱۸۱- غلطک
۱۸۳- امتداد اهرم ۱۵۴
۱۸۴- پیچ محوری
۱۸۵- بخش صاف اهرم
۱۸۶- قسمت غلطکی اهرم
۱۸۷- انتهای صاف اهرم
۱۸۹- فنر تخت
۱۹۰- ضربه گیر
۱۹۱- پیچ
۱۹۲- فاصله دهنده
۱۹۳- اهرم
۱۹۴- براکت
۱۹۵- پیچ
۱۹۷- اهرم
۱۹۸- فنر
۱۹۹- پین
۲۰۰- پین توقف
۲۰۶ و ۲۰۷- پیچ توقف قابل تنظیم
۲۱۱- میله

تصویر ۳، نمای بالایی از موتور، کلاچ و سایر قطعات.

تصویر ۳، نمای بالایی از موتور، کلاچ و سایر مکانیزم‌های مرتبط با آن را نشان می‌دهد.

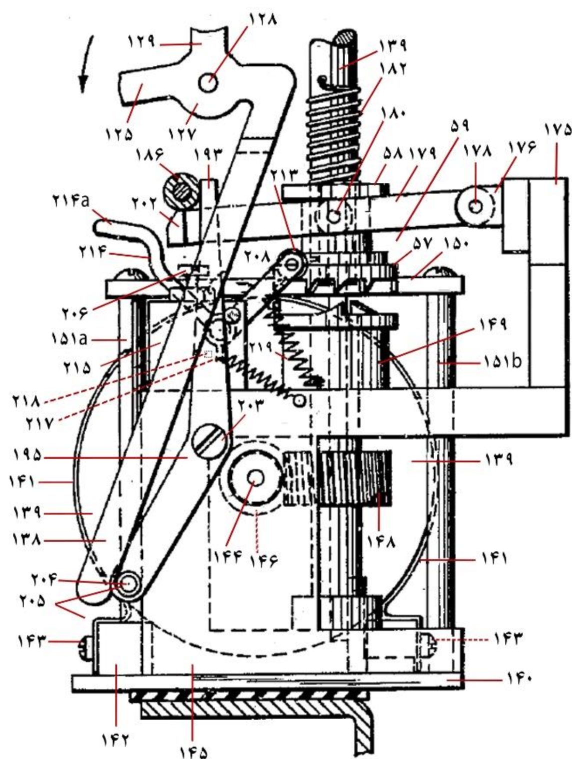


۳۹- میلـه یا محور چرخ گریز
۵۶- راه کلیدی
۵۷- کلاچ
۱۲۸- شفت محوری
۱۲۹- بازوی عمودی توپی
۱۳۸- بازو
۱۳۹- موتور الکتریکی
۱۴۲- تکیه گاه
۱۴۳- پیچ
۱۴۴- میله موتور
۱۴۶و ۱۴۸- دنده مارپیچی
۱۴۷- میله عمودی
۱۴۹- کلاچ
۱۵۰- پلتفورم
۱۵۱- میله
۱۵۲- سویچ
۱۵۳- پیچ
۱۵۴- اهرم
۱۵۵- قطعه استاندارد
۱۵۶- پیچ
۱۵۷- پیچ محوری
۱۵۸- فنر
۱۶۰- پیچ
۱۶۱- میله
۱۶۸- پیستون کنترل سویچ
۱۷۰- اهرم
۱۷۱- پیچ محوری
۱۷۲- براکت

۱۷۴- میل بادامکی برجسته
۱۸۰ و ۱۸۱- غلطک
۱۸۲- فنر
۱۸۳- امتداد اهرم ۱۵۴
۱۸۴- پیچ محوری
۱۸۵- بخش صاف اهرم
۱۸۶- قسمت غلطکی اهرم
۱۸۷- انتهای صاف اهرم
۱۸۸- شکاف
۱۸۹- فنر تخت
۱۹۱- پیچ
۱۹۳- اهرم
۱۹۴- براکت
۱۹۶- پایه مفصلی
۱۹۷- اهرم
۱۹۸- فنر
۱۹۹- پین
۲۰۰- پین توقف
۲۰۱- غلطک
۲۰۴- میله
۲۰۵- غلطک
۲۰۶ و ۲۰۷- پیـچ توقف قابل تنظیم
۲۰۸ و ۲۰۹- مهره قفل شـونده
۲۱۰- میل لنگ زاویه دار
۲۱۱- میله
۲۱۵ و ۲۱۶- ستون
۲۱۷ و ۲۱۸- پین

تصویر ۴، نمای پشتی تصویر ۳.

تصویر ۴، نمای پشتی از مکانیزم نشان داده شده در تصویر ۳ را نشان می‌دهد.

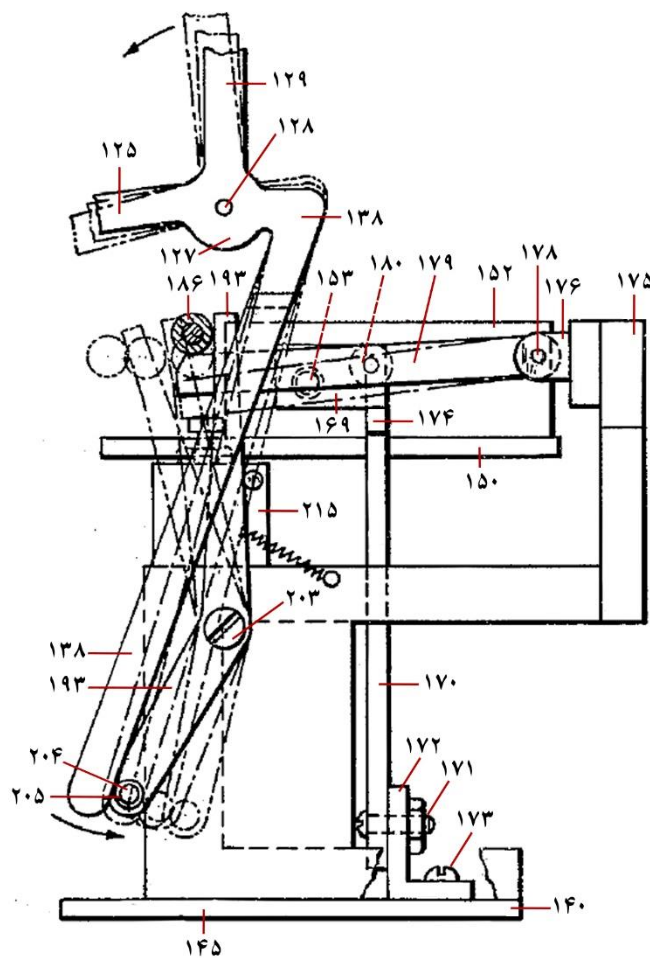


۵۷- کلاچ
۵۸- ستون
۵۹- شیار حلقوی
۱۲۵- بازو
۱۲۷- توپی
۱۲۸- شفت محوری
۱۲۹- بازوی عمودی توپی
۱۳۸- بازو
۱۳۹- موتور الکتریکی
۱٤۰- زیرپایه
۱٤۱- بند مهار
۱٤۲- تکیه گاه
۱٤۳- پیچ
۱٤٤- میله موتور
۱٤۵- چرخ دنده
۱٤۶و ۱٤۸- دنده مارپیچی
۱٤۹- کلاچ
۱۷۵- امتداد گسترش یافته

۱۷۶- ستون
۱۷۸- میله
۱۷۹- گوه
۱۸۰- غلطک
۱۸۲- فنر
۱۸۶- قسمت غلطکی اهرم
۱۹۳- اهرم
۲۰۲- امتداد عضو
۲۰۳- پیچ محوری
۲۰٤- میله
۲۰۵- غلطک
۲۰۶- پیـچ توقف قابل تنظیم
۲۰۸- مهره قفل شونده
۲۱۳- غلطک
۲۱٤- بازو
۲۱۵- ستون
۲۱۷ و ۲۱۸- پین
۲۱۹- فنر

تصویر ۵، نمایی دیگر از موتور، رابطه مکانیزم کلاچ و ارتباط آن با کلید بازگشت محفظه.

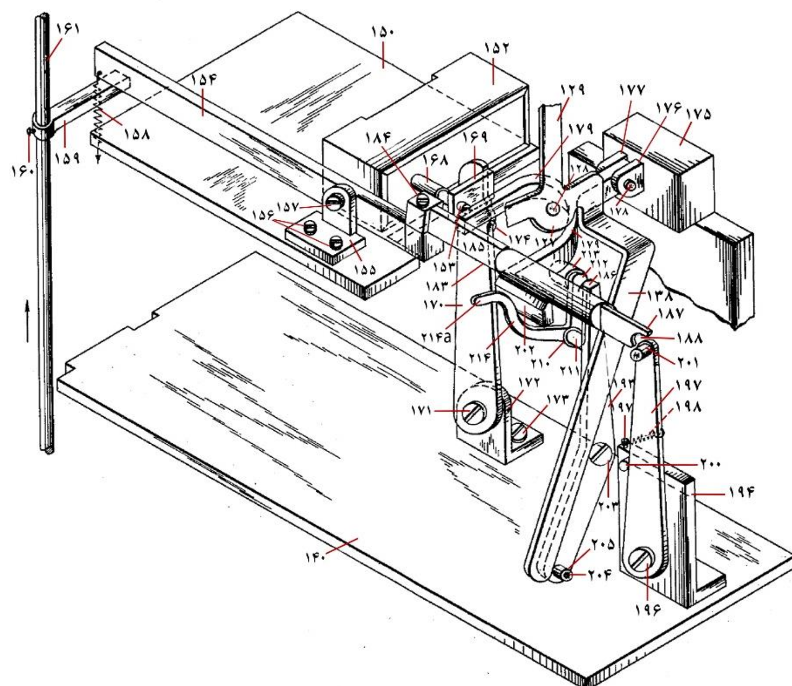
تصویر ۵، نمایی از موتور از سمت انتهای دنده کاهش‌دهنده، رابطه مکانیزم کلاچ و ارتباط آن با کلید بازگشت محفظه را نشان می‌دهد.



۱۲۵- بازو
۱۲۷- توپی
۱۲۸- شفت محوری
۱۲۹- بازوی عمودی توپی
۱۳۸- بازو
۱٤۰- زیرپایه
۱٤۵- چرخ دنده
۱۵۰- پلتفورم
۱۵۲- سویچ
۱۵۳- پیچ
۱۶۹- برجستگی
۱۷۰- اهرم
۱۷۱- پیچ محوری
۱۷۲- براکت
۱۷۳- پیچ
۱۷٤- میل بادامکی برجسته
۱۷۵-امتداد گسترش یافته
۱۷۶- ستون
۱۷۸- میله
۱۷۹- گوه
۱۸۰- غلطک
۱۹۳- اهرم
۲۰۳- پیچ محوری
۲۱۵- ستون

تصویر ۶، نمایی دیگر از مکانیزم‌های موجود در تصویر ۵.

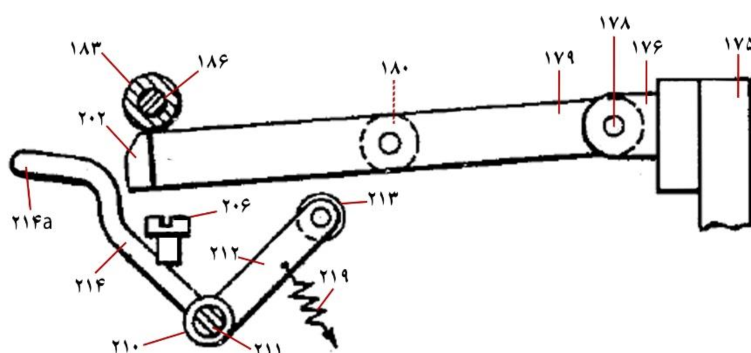
تصویر ۶، نمایی از برخی از مکانیزم‌های نشان داده شده در تصویر ۵ و رابطه قطعات در چند موقعیت را نشان می‌دهد.



۱۲۷- توپی
۱۲۸- شفت محوری
۱۲۹- بازوی عمودی توپی
۱۳۸- بازو
۱٤۰- زیرپایه
۱۵۰- پلتفورم
۱۵۲- سویچ
۱۵۳- پیچ
۱۵٤- اهرم
۱۵۵- قطعه استاندارد
۱۵۶- پیچ
۱۵۷- پیچ محوری
۱۵۸- فنر
۱۶۰- پیچ
۱۶۱- میله
۱۶۸- پیستون کنترل سویچ
۱۶۹- برجستگی
۱۷۰- اهرم
۱۷۲- براکت
۱۷۳- پیچ
۱۷٤- میل بادامکی برجسته
۱۷۵- امتداد گسترش یافته
۱۷۶ و ۱۷۷- ستون
۱۷۸- میله
۱۷۹- گوه
۱۸۳- امتداد اهرم ۱۵٤
۱۸٤- پیچ محوری
۱۸۵- بخش صاف اهرم
۱۸۶- قسمت غلطکی اهرم
۱۸۷- انتهای صاف اهرم
۱۸۸- شکاف
۱۹۳- اهرم
۱۹٤- براکت
۱۹۷- اهرم
۱۹۸- فنر
۲۰۰- پین توقف
۲۰۱- غلطک
۲۰۲- امتداد عضو
۲۰۳- پیچ محوری
۲۰٤- میله
۲۰۵- غلطک
۲۱۰- میل لنگ زاویه دار
۲۱۱- میله
۲۱۲- میله
۲۱۳- غلطک
۲۱٤- بازو

تصویر ۷، نمایی از مکانیزم‌های موجود در تصاویر ۵ و ۶.

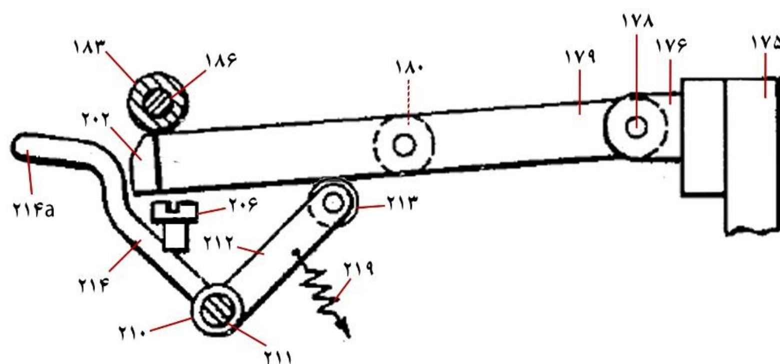
تصویر ۷، نمای پرسپکتیوی از مکانیزم نشان داده شده در تصاویر ۵ و ۶ و رابطه این مکانیزم با تغییردهنده کلاچ و سوئیچ کنترل جریان انرژی به موتور را نشان می‌دهد.



۱۷۵-امتداد گسترش یافته
۱۷۶- ستون
۱۷۸- میله
۱۷۹- گوه
۱۸۰- غلطک
۱۸۳- امتداد اهرم ۱۵٤
۱۸۶- قسمت غلطکی اهرم
۲۰۲- امتداد عضو
۲۰۶- پیـچ توقف قابل تنظیم
۲۱۱- میله
۲۱۳- غلطک
۲۱٤- بازو
۲۱۹- فنر

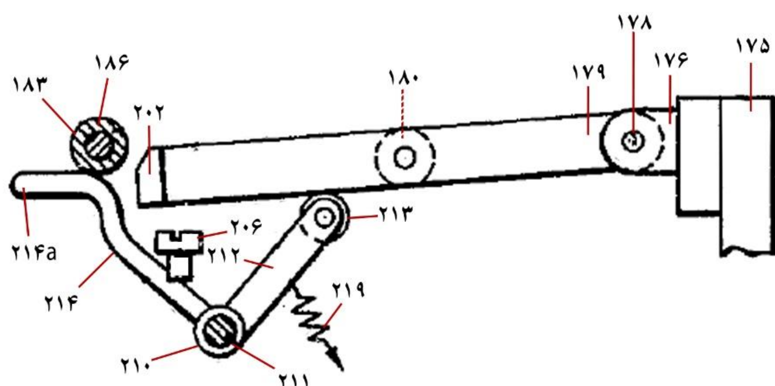
تصویر ۸، مرحله اول عملکرد میله کنترل کلید بازگشت محفظه.

۱۷۵-امتداد گسترش یافته
۱۷۶- ستون
۱۷۸- میله
۱۷۹- گوه
۱۸۰- غلطک
۱۸۳- امتداد اهرم ۱٥٤
۱۸۶- قسمت غلطکی اهرم
۲۰۲- امتداد عضو
۲۰۶- پیـچ توقف قابل تنظیم
۲۱۱- میله
۲۱۳- غلطک
۲۱٤- بازو
۲۱۹- فنر



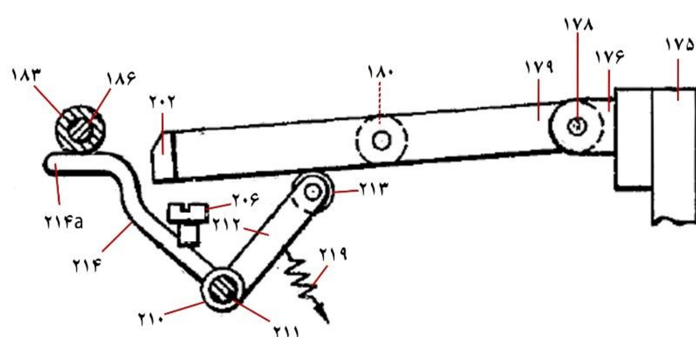
تصویر ۹، مرحله دوم عملکرد میله کنترل کلید بازگشت محفظه.

۱۷۵-امتداد گسترش یافته
۱۷۶- ستون
۱۷۸- میله
۱۷۹- گوه
۱۸۰- غلطک
۱۸۳- امتداد اهرم ۱٥٤
۱۸۶- قسمت غلطکی اهرم
۲۰۲- امتداد عضو
۲۰۶- پیـچ توقف قابل تنظیم
۲۱۱- میله
۲۱۳- غلطک
۲۱٤- بازو



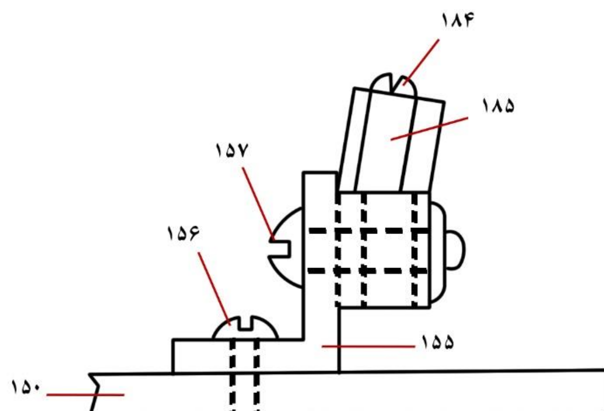
تصویر ۱۰، مرحله سوم عملکرد میله کنترل کلید بازگشت محفظه.

۱۷۵-امتداد گسترش یافته
۱۷۶- ستون
۱۷۸- میله
۱۷۹- گوه
۱۸۰- غلطک
۱۸۳- امتداد اهرم ۱٥٤
۱۸۶- قسمت غلطکی اهرم
۲۰۲- امتداد عضو
۲۰۶- پیـچ توقف قابل تنظیم
۲۱۱- میله
۲۱۳- غلطک
۲۱٤- بازو
۲۱۹- فنر



تصویر ۱۱، مرحله چهارم عملکرد میله کنترل کلید بازگشت محفظه.

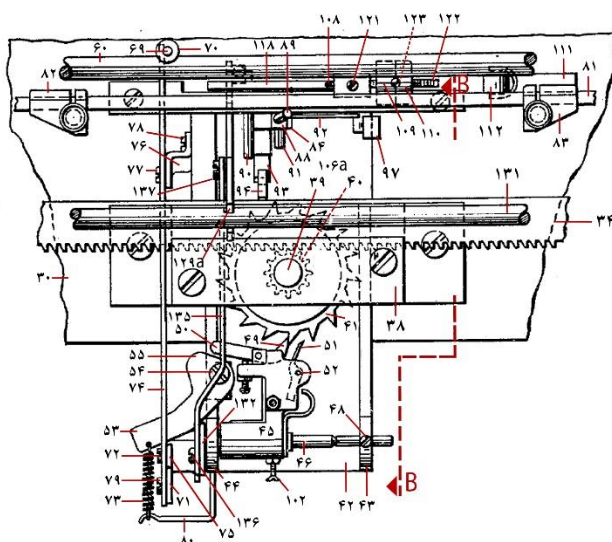
تصویرهای ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱، به ترتیب نشان‌دهنده عملکرد میله کنترل کلید بازگشت محفظه هستند.



۱۵۰- پلتفورم
۱۵۵- قطعه استاندارد
۱۵۶- پیچ
۱۵۷ و ۱۸٤- پیچ محوری
۱۸۵- بخش صاف اهرم

تصویر ۱۲، نمای مقطعی در طول خط A-A از تصویر ۴.

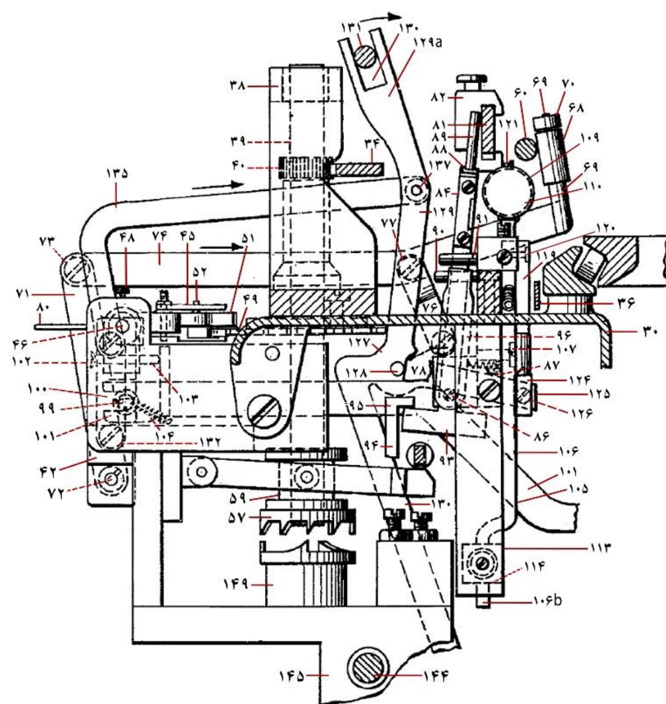
تصویر ۱۲، نمای مقطعی از ارتفاع در طول خط A-A از تصویر ۴ گرفته شده.



۳۰-چارچوب اصلی
۳۸- زیرقاب
۳۹- میله یا محور چرخ گریز
٤۰- چرخ دنده
٤۱- چرخ گریز
٤۲- زیرقاب دوم یا براکت
٤۳ و ٤٤- بخش های عمودی براکت
٤۵- سگک غلطان
٤۶- میله
٤۸- پیچ مخصوص قفل کردن
٤۹- سگک
۵۰- دنباله سگک ٤۹
۵۱- سگک غیر فعال
۵۲- محور
۵٤- پیچ محوری
۵۵- میل بادامکی
۶۰- میله
۶۹- محور شانه ای
۷۰- برجستگی
۷۱- اهرم
۷۲ و ۷۳- پیچ محوری
۷٤- میله
۷۶- رابط
۷۷و ۷۸- پیچ محوری
۷۹- فنر
۸۰- بازو
۸۱- میله حاشیه ای
۸۲ و ۸۳- قسمت های متوقف کننده تنظیم پذیر
۸٤- اهرم کامپوزیت
۸۸- قطعه بالایی اهرم کامپوزیت
۸۹- برامدگی گرد
۹۰ و ۹۱- پین توقف
۹۲- بازو
۹۳- بازوی افقی
۹٤- عضو متصل به ۹۳
۹۷- عضو قفل کننده
۱۰۸- پیچ
۱۰۹- کارتریج
۱۱۰- دیسک
۱۱۱- امتداد ۸۳
۱۱۲- غلطک
۱۱۸- بازوی عضو کنترل توقف
۱۱۹- رابط
۱۲۱- پیچ قفل کننده
۱۲۲- پیچ
۱۲۳- پیچ تنظیم
۱۳۲- اهرم
۱۳۵- رابط

تصویر ۱۳، نمای بالایی از مکانیزم گریز، مکانیزم کنترل توقف و قطعات مرتبط.

تصویر ۱۳، نمای بالایی از مکانیزم گریز، مکانیزم کنترل توقف و قطعات مرتبط می‌باشد.

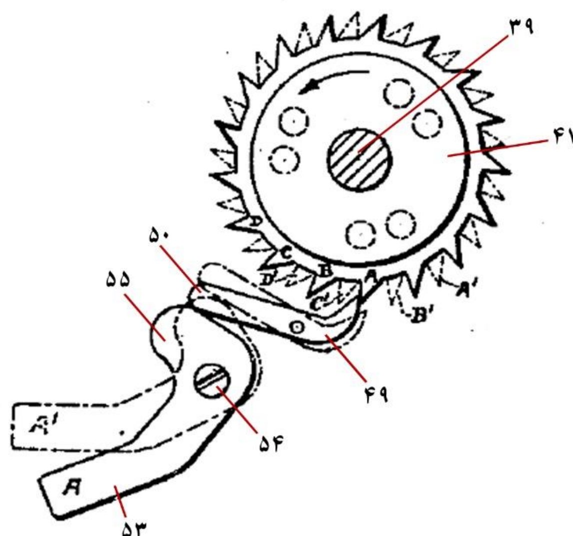


۳۰-چارچوب اصلی
۳۴-چرخ دندانه دار
۳۶- نوار
۳۸- زیرقاب
۳۹- میلـه یا محور چرخ گریز
٤۰- چرخ دنده
٤۲- زیرقاب دوم یا براکت
٤۵- سگک غلطان
٤۶- میله
٤۸- پیـچ مخصوص قفل کردن
٤۹- سگک
۵۱- سگک غیر فعال
۵۲- محور
۵۹- شیار حلقوی
۶۰- میله
۶۸- غلطک
۶۹- محور شانه ای
۷۰- برجستگی
۷۱- اهرم
۷۲- پیچ محوری
۷۶- رابط
۷۷و ۷۸- پیچ محوری
۸۰- بازو
۸۱- میله حاشیه ای
۸۲- قسـمت های متوقف کننده تنظیم پذیر

۸٤- اهرم کامپوزیت
۸۶- محور-لولا
۸۷- فنر
۸۸- قطعـه بالایی اهرم کامپوزیت
۸۹- برامدگی گرد
۹۰ و ۹۱- پین توقف
۹۳- بازوی افقی
۹٤- عضو متصل به ۹۳
۹۵- انتهـای قوس دار قطعه ۹۵
۹۶- فنر تخت
۱۰۰- شکاف
۱۰۱- میله
۱۰۲- پیچ
۱۰٤- فنر
۱۰۵- عضو کنترل توقف
۱۰۶- بخش عمودی ۱۰۵
۱۰۷- پیچ محوری
۱۰۹- کارتریج
۱۱۰- دیسک
۱۱٤- گوه
۱۱۹- رابط
۱۲۰- پیچ شانه دار
۱۲۵- بازو
۱۲۶- پیچ محوری
۱۳۰- شکاف
۱۳۱- میله
۱۳۵- رابط
۱۳۷- پیچ محوری
۱٤٤- میله موتور
۱٤۵- محفظه چرخ دنده
۱٤۹- کلاچ

تصویر ۱۴، نمای مقطعی در طول خطوط B-B از تصویر ۱۳.

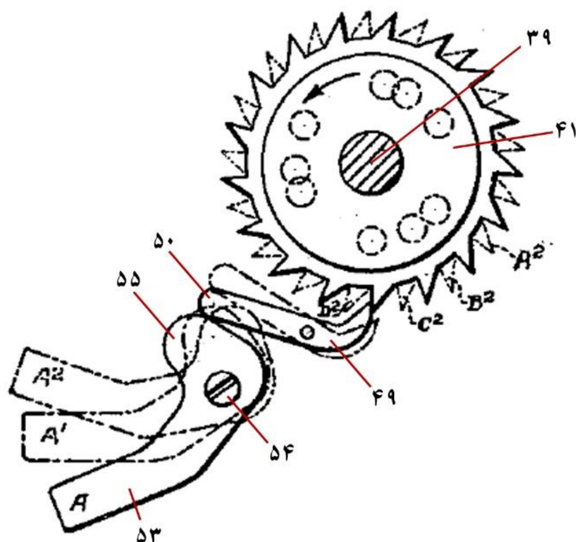
تصویر ۱۴، نمای ارتفاعی، که به صورت مقطعی در طول خطوط B-B از تصویر ۱۳ نمایش داده شده است.



۳۹- میلـه یا محور چرخ گریز
٤۱- چرخ گریز
٤۹- سگک
۵۰- دنباله سگک ٤۹
۵۳- اهرم
۵٤- پیچ محوری
۵۵- میل بادامکی

تصویر ۱۵، رابطه بین چرخ گریز و سگک سخت در بازگشت محفظه با نیروی متوسط.

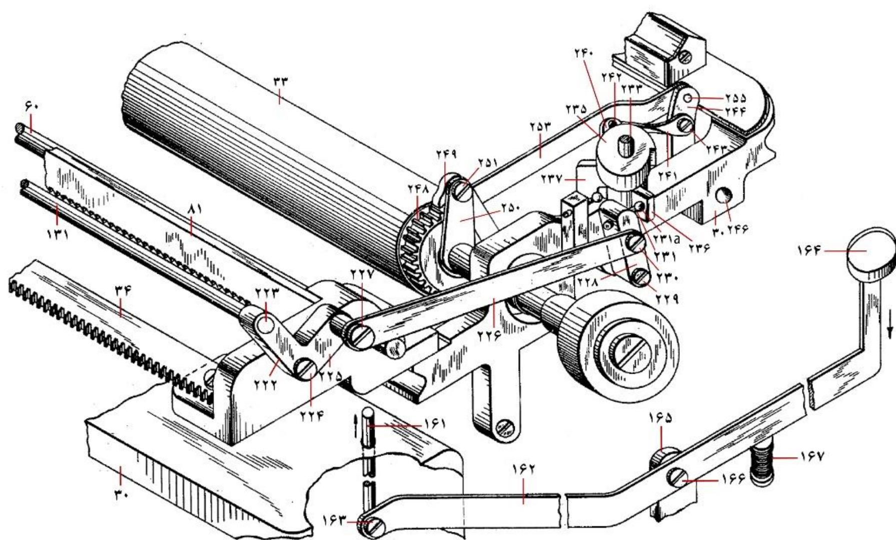
تصویر ۱۵، رابطه بین چرخ گریز و سگک سخت[۱۰۹] در مواقعی که محفظه با نیروی متوسط بازگردانده می‌شود را نشان می‌دهد.



۳۹- میلـه یا محور چرخ گریز
۴۱- چرخ گریز
۴۹- سگک
۵۰- دنباله سگک ۴۹
۵۳- اهرم
۵۴- پیچ محوری
۵۵- میل بادامکی

تصویر ۱۶، رابطه بین چرخ گریز و .سگک سخت در بازگشت محفظه با نیروی زیاد.

تصویر ۱۶، رابطه بین چرخ گریز و سگک سخت در مواقعی که محفظه با نیروی زیاد بازگردانده می‌شود، را نشان می‌دهد.



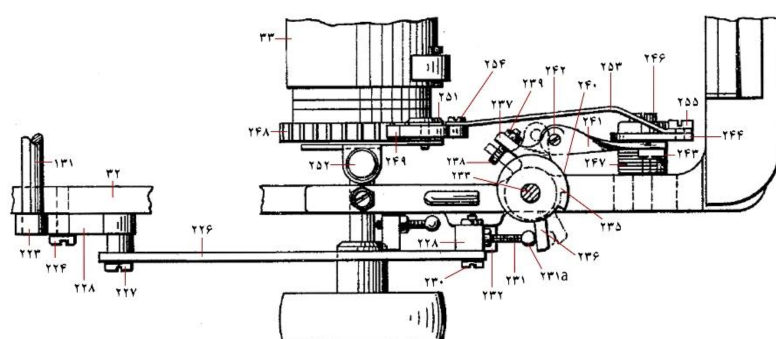
۳۰-چارچوب اصلی
۳۳- غلطک
۳۴-چرخ دندانه دار
۶۰- میله
۸۱- میله حاشیه ای
۱۳۱- میله
۱۶۱- میله
۱۶۲- اهرم کلیدی
۱۶۳- موتور الکتریکی
۱۶۴- کلید
۱۶۵- ستون
۱۶۶- پیچ محوری
۱۶۷- فنر
۲۲۲- میل لنگ زاویه دار
۲۲۳- بازو
۲۲۴- پیچ محوری
۲۲۵- بازو
۲۲۶- میله
۲۲۷- پیچ محوری
۲۲۸- اهرم
۲۲۹- پیچ محوری
۲۳۰- پیچ شانه دار
۲۳۱- پیچ سرگرد
۲۳۳- پیچ شانه دار
۲۳۵- دنده
۲۳۶ و ۲۳۷- بازوی برجسته
۲۴۰- ستون
۲۴۱- میله خمیده
۲۴۲ و ۲۴۳- پیچ محوری
۲۴۴- اهرم
۲۴۶- پیچ شانه دار
۲۴۸- چرخ دنده
۲۴۹- دنده
۲۵۱- پیچ محوری
۲۵۳- رابط
۲۵۵- پیچ شانه دار

تصویر ۱۷، حالت گسترش‌یافته‌ای از تصویر۲.

تصویر ۱۷، یک حالت گسترده از تصویر ۲ است و به صورت پرسپکتیو رابطه قطعات برای فاصله‌گذاری خط و همچنین کلید بازگشت الکتریکی محفظه را نشان می‌دهد.

---

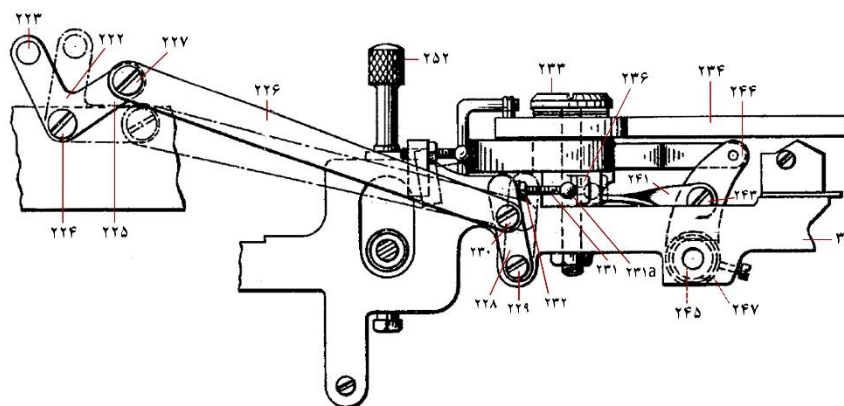
۱۰۹ Rigid Dog



۳۲- محفظه
۳۳- غلطک
۱۳۱- میله
۲۲۳- بازو
۲۲۴- پیچ محوری
۲۲۶- میله
۲۲۷- پیچ محوری
۲۲۸- اهرم
۲۳۰- پیچ شانه دار
۲۳۱- پیچ سرگرد
۲۳۲- مهره قفل شونده
۲۳۵- دنده
۲۳۶ و ۲۳۷- بازوی برجسته
۲۳۸- پیچ محوری
۲۳۹- مهره قفل شونده
۲۴۲ و ۲۴۳- پیچ محوری
۲۴۴- اهرم
۲۴۶- پیچ شانه دار
۲۴۷- فنر مارپیچ
۲۴۸- چرخ دنده
۲۴۹- دنده
۲۵۱- پیچ محوری
۲۵۲- پیستون
۲۵۳- رابط
۲۵۴ و ۲۵۵- پیچ شانه دار

تصویر ۱۸، نمای بالایِ مکانیزم فاصله‌گذاری خط موجود در تصویر ۱۷ با حذف فاصله‌دهنده خط دستی.

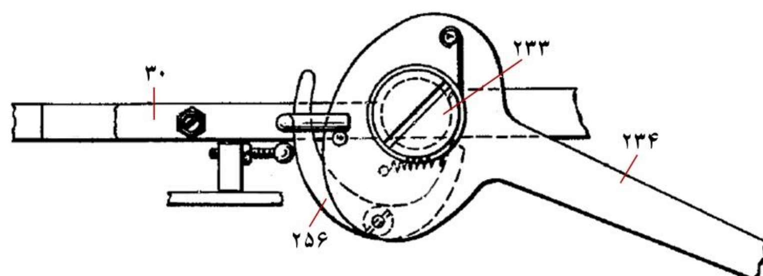
تصویر ۱۸، نمای بالایی است از مکانیزم فاصله‌گذاری خط نشان داده شده در تصویر ۱۷ که فاصله‌دهنده خط دستی از آن حذف شده است.



۳۰-چارچوب اصلی
۲۲۲- میل لنگ زاویه دار
۲۲۳- بازو
۲۲۴- پیچ محوری
۲۲۵- بازو
۲۲۶- میله
۲۲۷- پیچ محوری
۲۲۸- اهرم
۲۲۹- پیچ محوری
۲۳۰- پیچ شانه دار
۲۳۱- پیچ سرگرد
۲۳۲- مهره قفل شونده
۲۳۳- پیچ شانه دار
۲۳۴- اهرم فاصله گذار خط
۲۳۶- بازوی برجسته
۲۴۱- میله خمیده
۲۴۳- پیچ محوری
۲۴۴- اهرم
۲۴۵- توپی
۲۴۷- فنر مارپیچ
۲۵۲- پیستون

تصویر ۱۹، نمای انتهایی از مکانیزمِ تصویر ۱۸.

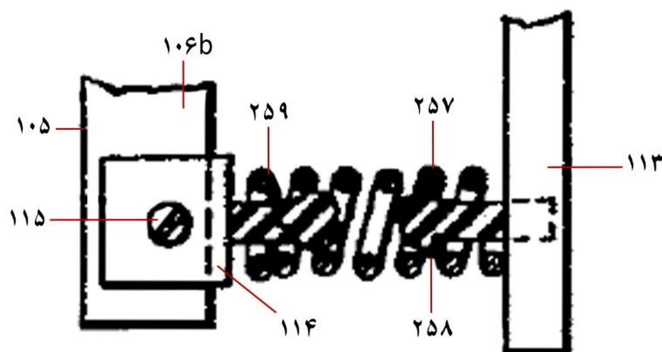
تصویر ۱۹، نمای انتهایی از مکانیزم نشان داده شده در تصویر ۱۸ است.



۳۰-چارچوب اصلی
۲۳۳- پیچ شانه دار
۲۳۴- اهرم فاصله گذار خط
۲۵۶- گیره

تصویر ۲۰، نمای بالایی از اهرم فاصله‌گذاری خط دستی.

تصویر ۲۰، نمای بالایی از اهرم فاصله‌گذاری خط دستی است.



۱۰۵- عضو کنترل توقف
۱۱٤- گوه
۱۱۵- پین محوری
۲۵۷- فنر
۲۵۸ و ۲۵۹- ضربه گیر لاستیکی

تصویر ۲۱، نمایی از مقطعِ یکی از انواع ضربه‌گیرها.

تصویر ۲۱، نمای مقطعی از یکی از انواع ضربه‌گیرهای[۱۱۰] مرتبط با دستگاه کنترل توقف برای جذب نیروی حرکت محفظه می‌باشد.

ماشین تحریر در تصویر ۱، چارچوب اصلی ۳۰ را دارد که با پایه‌های معمولی ۳۱ مجهز شده و دارای کلیدهای معمولی، میله‌های تایپ و نوار فاصله (نمایش داده نشده) می‌باشد. محفظه ۳۲ روی این چارچوب قابل حرکت است و غلطک[۱۱۱] معمولی ۳۳ را حمل می‌کند.

چرخ دندانه‌دار ۳۴ روی محفظه و ترجیحاً در یک صفحه افقی قرار دارد به طوری که بتواند با یک چرخ‌دنده روی محور گریز عمودی مش‌بندی شود، که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

استوانه‌ی فنری[۱۱۲] ۳۵ که به چارچوب ۳۰ متصل شده، نوار ۳۶ را حمل می‌کند که از طریق پین ۳۷ موجود در محفظه، به محفظه متصل می‌گردد. زیرقاب ۳۸ که روی چارچوب اصلی ۳۰ نصب شده، دارای محور چرخ گریز ۳۹ می‌باشد که به صورت عمودی در آن نصب شده است. چرخ‌دنده‌ی ۴۰ قفل شده یا به محور ۳۹ محکم شده و با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار ۳۴ شبکه بندی می‌شود. زیرقاب ۳۸ به صورت محکم به چارچوب اصلی ۳۰ وصل شده و در این صورت چرخ ۳۴ به صورت محکم به محفظه ۳۲ متصل شده است.

میله ۳۹ همچنین دارای چرخ گریز ۴۱ است که به آن متصل است. رابطه این قطعات در طرح‌های پرسپکتیوی تصویر ۲ به وضوح قابل مشاهده می‌باشند. زیرقاب دوم یا براکت[۱۱۳] ۴۲ که به چارچوب اصلی ۳۰ متصل شده، دارای قسمت‌های عمودی ۴۳ و ۴۴ است. سگک غلتان[۱۱۴] ۴۵ دارای میله‌ی محوری ۴۶ است که یک انتهای آن به‌طور محوری بر روی یک عضو اساسی که در قسمت عمودی ۴۴ حمل می‌شود، حمایت می‌گردد و انتهای دیگر آن در سوکت ۴۷ لولا شده است. سوکت ۴۷ به صورت تنظیم‌پذیر در قسمت عمودی ۴۳ نصب شده و هنگامی که تنظیم مورد نظر به دست می‌آید، می‌توان آن را با یک پیچ قفل یا

[۱۱۰] Shock Absorber
[۱۱۱] Platen
[۱۱۲] Spring Drum
[۱۱۳] Bracket
[۱۱٤] Dog Rocker

مشابه ۴۸، در موقعیت قفل کرد. اگرچه این قطعات در تصویر ۱ نشان داده شده‌اند، در تصویر ۱۳ با وضوح بیشتری قابل مشاهده هستند.

سگک غلتان ۴۵ دارای سگک ۴۹ است که به صورت محوری روی آن نصب شده و به‌طور معمول به یکی از دندانه‌های چرخ گریز ۴۱ متصل می‌شود. این سگک ۴۹ دارای دنباله‌ی ۵۰ است که وظیفه آن در ادامه توضیح داده خواهد شد. سگک غلتان نیز سگک به‌طور معمول غیرفعال ۵۱ را حمل می‌کند که بر روی محور مناسب ۵۲ نصب شده و به صورت معمولی عمل می‌کند.

سگک غلتان ۴۵ دارای بخش گسترش یافته ۹۸ است که برجستگی ۹۹ را حمل می‌کند. این برجستگی توسط شکاف ۱۰۰ در میله ۱۰۱ درگیر می‌شود (به تصویر ۱۴ نگاه کنید). میله ۱۰۱ به میله اصلی (نشان داده نشده) ماشین تحریر متصل است، به‌طوری که هر بار که کلید فشرده می‌شود، سگک غلتان در جهت عقربه‌های ساعت روی محور ۴۶ حرکت می‌کند. پیچ ۱۰۲ می‌تواند بر خلاف چارچوب در نقطه ۱۰۳ قرار گیرد و همان‌طور که در تصویر ۱۴ مشاهده می‌شود، می‌توان آن را به گونه‌ای تنظیم کرد تا حد حرکت سگک غلتان در جهت پادساعتگرد را تعریف کند. یک پیچ توقف مشابه نیز می‌تواند برای محدود کردن حرکت سگک غلتان در جهت ساعتگرد استفاده شود. با این حال، در نمونه طرحی که در اینجا توصیف و نشان داده شده، فنر ۱۰۴، برجستگی ۹۹ را برخلاف قسمت پایینی شکاف ۱۰۰ نگه می‌دارد و بنابراین همان‌طور که در تصویر ۱۴ مشاهده می‌شود، حرکت میله اصلی، حرکت سگک غلتان را در جهت عقربه‌های ساعت تعریف می‌کند.

اهرم ۵۳ که توسط پیچ محوری ۵۴ بر روی قسمت عمودی ۴۴ نصب شده، میل بادامکی۵۵ را حمل می‌کند و همان‌طور که در ادامه توضیح داده خواهد شد، در زمان انجام عمل خاصی، در برابر دنباله‌ی ۵۰ از سگکِ که معمولا درگیر است، عمل می‌کند.

در تصویر ۲، سگک غلتان ۴۵ و پشتیبان‌های آن برای وضوح بیشتر حذف شده‌اند. با این حال، رابطه سگک‌های ۴۹ و ۵۱، و رابطه بین میل بادامکی۵۵ و دنباله‌ی ۵۰ در تصویر ۲ نشان داده شده است.

محور گریز ۳۹ دارای راهِ کلیدی ۵۶ می‌باشد و دارای عضو کلاچ ۵۷ بوده که دارای یک کلید بوده و با راهِ کلیدی ۵۶ درگیر می‌شود تا رابطه محرک بین عضو کلاچ ۵۷ و محور ۳۹ را حفظ کند. ستون ۵۸ از عضو کلاچ ۵۷ دارای یک شیار حلقوی ۵۹ بوده که برای درگیر شدن با یک عضو جابجاکننده طراحی شده که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

میله ۶۰ که به صورت طولی در محفظه امتداد دارد، توسط میل‌لنگ زاویه‌دار[115] ۶۱ و ۶۲ در هر دو انتهای محفظه حمایت می‌شود. همان‌طور که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود؛ میل‌لنگ زاویه‌دار ۶۱ دارای میله‌ی ۶۳ و میل‌لنگ زاویه‌دار ۶۲ دارای میله‌ی ۶۴ هستند که به ترتیب در انتهای سمت راست و انتهای سمت چپ محفظه به صورت محوری نصب شده‌اند. میله‌ی ۶۴ از انتهای محفظه عبور کرده و اهرم شستی ۶۵ به آن متصل می‌شود. اهرم شستی ۶۵ دارای امتداد ۶۶ است که به‌طور معمول توسط یک فنر (نشان داده نشده) برخلاف شکاف ۶۷ در چارچوب محفظه نگه داشته می‌شود.

با مراجعه به به تصاویر ۲، ۱۳ و ۱۴ مشخص است که میله ۶۰ با غلطک ۶۸ که روی میله‌ی شانه‌ای[116] ۶۹ حمل می‌شود، همکاری می‌کند؛ و غلطک ۶۸ توسط یک برجستگی ۷۰ روی میله مذکور نگه داشته می‌شود.

---

[115] Bell Cranks
[116] Shouldered Shaft

اهرم ۷۱ با استفاده از پیچ محوری ۷۲، به‌صورت محوری بر روی زیرقاب ۴۲ نصب شده است. این اهرم در انتهای بالایی خود پیچ محوری ۷۳ دارد که میله ۷۴ به آن متصل است. اهرم ۷۱ دارای امتداد ۷۵ است که به‌گونه‌ای طراحی شده تا با اهرم ۵۳ درگیر شود.

میله ۷۴ در انتهای مخالف با انتهای لولا شده، میله‌ی ۶۹ که غلطک ۶۸ را حمایت می‌کند (همانطور که شرح داده شده است) نگه می‌دارد. یک انتهای رابط ۷۶ از طریق پیچ محوری ۷۷ به میله ۷۴ و انتهای دیگر آن از طریق پیچ محوری ۷۸ به چارچوب متصل هستند. یک انتهای فنر ۷۹ به اهرم ۵۳ و انتهای دیگر آن به بازوی ۸۰ متصل می‌باشند که برای این منظور بازوی مذکور از قسمت عمودی ۴۴ بیرون می‌آید. وقتی اهرم شستی ۶۵ که در تصویر ۱ نشان داده شده، فشرده می‌شود، میله ۶۰ از میان محیط بین میل‌لنگ‌های زاویه‌دار خود و در جهت فلش‌های موجود در تصویر ۲ حرکت می‌کند؛ به همین ترتیب میله ۷۴ نیز از میان محیط بین غلطک ۶۸ و میله ۶۹ در جهتی که در تصویر ۱۴ نشان داده شده، حرکت خواهد کرد و در نتیجه اهرم را به صورت ساعتگرد مطابق با جهت نشان داده شده در تصاویر ۲ و ۱۴ حرکت می‌دهد. این امر باعث می‌شود که اهرم ۵۳ به گونه‌ای حرکت کند که میل بادامکی۵۵ آن، در برخورد با دنباله‌ی ۵۰ از سگک معمولا درگیرِ ۴۹، انتهای متصلِ این سگک ۴۹ را از محدوده دندانه‌های چرخ گریز ۴۱ بیرون می‌آورد، به‌طوری که چرخ گریز آزاد شده و اجازه می‌دهد تا محفظه آزادانه در امتداد چارچوب در هر دو جهت حرکت نماید.

محفظه چرخ‌دندانه‌دار یا میله حاشیه‌ای ۸۱ را نیز دارد که بر روی آن قسمت‌های متوقف کننده تنظیم‌پذیر ۸۲ و ۸۳ نصب شده‌اند. این قسمت‌های متوقف کننده در تصویر ۱۳ به وضوح قابل مشاهده هستند. قسمت متوقف کننده ۸۳ خط حاشیه چپِ کار را تعریف می‌کند و همانطور که در ادامه توضیح داده خواهد شد، شرایط را کنترل می‌کند تا محفظه در محل مشخص متوقف شود. قسمت متوقف کننده ۸۲ کنترل حاشیه سمت راستِ کار را به عهده دارد و زمانی که این قسمت متوقف کننده با مکانیزمی که در ادامه شرح داده خواهد شد، تعامل کند، کلیدها در برابر هر ضربه دیگری قفل می‌شوند؛ مگر اینکه توسط اپراتور آزاد شوند.

سیستم آزادی حاشیه[۱۱۷] همانند آنچه در تصویرهای ۶ و ۷ از اختراع جدول شماره۱ نشان داده شده، می‌باشد که شامل یک اهرم کامپوزیتی، قطعه‌ی پایینی آن که به صورت محوری بر روی چارچوب نصب شده و محور(لولا) بوده که به ترتیب با شماره‌های ۸۴، ۸۵ و ۸۶ مشخص شده‌اند. فنر ۸۷ به طور معمول برای نگه‌داشتن انتهای بالایی اهرم کامپوزیتی بر خلاف چرخ دندانه‌دار یا میله حاشیه‌ای ۸۱ کاربرد دارد (تصویر ۱۴). قطعه‌ی بالایی ۸۸ به وسیله‌ی یک پین محوری (که نشان داده نشده است) بر روی عضو پایینی ۸۵ لولا شده؛ به گونه‌ای که عضو بالایی ۸۸ در حالی که عضو پایینی ثابت است، می‌تواند به طور محوری بر روی آن حرکت کند. به عبارت دیگر، به طور کلی اهرم ترکیبی همانطور که در تصویر ۱۴ مشاهده می‌شود، در یک صفحه به صورت محوری روی پین ۸۶ به سمت چپ حرکت می‌کند و قطعه‌ی بالایی ۸۸ اهرم ترکیبی در یک صفحه عمود بر صفحه اولیه، به طور محوری بر روی عضو پایینی حرکت می‌کند. انتهای بالایی قطعه‌ی ۸۸ با یک برجستگی گرد که به طور معمول نزدیک به میله ۸۱ قرار دارد، تجهیز شده است، به طوری که این قطعه می‌تواند توسط عضو متوقف کننده‌ی ۸۲ در هنگام حرکت محفظه به موقعیت چپ (که می‌تواند راست باشد همانطور که در تصویر۱۳ مشاهده شده)، متصل شود.

[۱۱۷] Marginal Release Mechanism

پین توقف ۹۰ در چارچوب (تصویر ۱۳ را ببینید) برای تعریف موقعیت عادی اهرم ترکیبی ۸۴ به کار گرفته شده است و یک پین توقف ۹۱ وجود دارد تا حرکت عضو بالایی ۸۸ روی محورش را پس از اینکه برجستگی ۸۹ توسط عضو متوقف کننده ۸۲ متصل شد و چند حرف از آن بیان گشت، محدود کند.

قطعه‌ی بالایی ۸۸ همچنین بازوی ۹۲ را حمل می‌کند که به نوبه‌ی خود به همراه عضو قفل‌کننده‌ی کلید ۹۷ که مکانیزم را فعال می‌کند (نشان داده نشده است)، برای قفل کردن فعالیت کلید استفاده می‌شود.

قطعه‌ی پایینی ۸۵ دارای یک بازوی افقی ۹۳ است و عنصر متصل ۹۴ که یک انتهای قوس‌دار(مانند قلاب) ۹۵ دارد که برای حرکت دادن اهرم ترکیبی ۸۴ طراحی شده و آن را در جهت پادساعتگرد، همانطور که در تصویر ۱۴ مشاهده می‌شود، حرکت می‌دهد تا برجستگی گرد ۸۹ را از مسیر عضو متوقف کننده ۸۲، خارج کند. در همین زمان و همانطور که در تصویر ۱۴ مشاهده می‌شود، قطعه‌ی ۸۸ توسط فنر تخت ۹۶ به عقب فشار داده می‌شود (که مانند تصویر ۱۳می‌تواند در جهت چپ باشد). با این حرکت، بازوی ۹۲ که با آن حرکت می‌کند، از قطعه‌ی قفل کننده ۹۷ جدا شده و در نتیجه کلیدها قفل می‌شوند تا اپراتور بتواند چند حرف اضافه دیگر به خط اضافه کند.

عضو کنترل توقف ۱۰۵ که در تصویر ۲ به صورت پرسپکتیو نشان داده شده، یک بخش عمودی۱۰۶ دارد که به وسیله‌ی یک پین یا پیچ محوری ۱۰۷ بصورت اساسی بر روی چارچوب نصب شده است. انتهای بالایی ۱۰۶a از این بخش عمودی در امتداد خطی موازی با حرکت محفظه پیچ ۱۰۸ دارد که به نوبه خود در انتهای سمت راستش (همانطور که در شکل ۱۳ مشاهده می شود) کارتریج ۱۲۱ را حمل می‌کند که می‌تواند دارای دیسک۱۱۰ باشد که از لاستیک بهبودیافته یا هر مواد غیرفلزی مناسب دیگر ساخته شود.

متوقف‌کننده قابل تنظیم ۸۳ دارای امتداد جفت شده ۱۱۱ است که غلتک ۱۱۲ را حمل می‌کند. این غلتک به گونه‌ای قرار داده شده تا هنگام بازگشت محفظه و زمانی که خط حاشیه‌ای چپ در خطی با موقعیت چاپ تایپ قرار دارد، غلتک با دیسک ۱۱۰ در تماس قرار می‌گیرد. با این حال، تماس این غلتک با دیسک، باعث توقف فوری محفظه در این نقطه نمی‌شود، بلکه یک سری وقایع به سرعت رخ می‌دهد که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

انتهای پایینی ۱۰۶b از عضو کنترل توقف ۱۰۵، برای راحتی به گونه‌ای نمایش داده شده که در یک خط با جهت روبه بالا ۱۱۳ به چارچوب متصل بوده و گوه ۱۱۴ با هر وسیله مناسبی مانند یک سوزن محوری۱۱۵، بصورت محوری به قسمت ۱۰۶b وصل گردیده است. یک میله (در تصویر ۲ نشان داده نشده است) به یک انتهای عضو مقاوم ۱۱۶ کشیده شده و یک میله با امتداد ۱۱۷ به انتهای دیگر این عضو مقاوم گسترش یافته است تا هنگام حرکت عضو کنترل توقف در جهت پادساعتگرد، همانطور که در تصویر ۲ مشاهده می‌شود، عضو ۱۱۶ در برابر چنین حرکتی مقاومت کند و شوک ناشی از آن را جذب نماید. جزئیات بیشتر درباره عضو جذب‌کننده شوک در مطالب مربوط به تصویر ۲۱ شرح داده خواهد شد.

عضو کنترل توقف ۱۰۵ همچنین دارای یک بازوی ۱۱۸ است که از آن در جهت موازی با مسیر محفظه (به سمت چپ همانطور که در تصویرهای ۲ و ۱۳ مشاهده شده) گسترده است.

بازوی ۱۱۸ به وسیله پیچ شانه‌دار ۱۲۰ به رابط ۱۱۹ لولا شده است. این نوعِ اتصال محوری بین انتهای بالایی رابط ۱۱۹ و بازوی ۱۱۸ برقرار می‌شود. مکانیزم مرتبط با انتهای پایینی رابط ۱۱۹ در ادامه شرح داده خواهد شد. وقتی پیچ ۱۰۸ برای

قرارگیری در موقعیت مناسب دیسک ۱۱۰ مربوط به غلتک ۱۱۲ تنظیم شود، این تنظیم می‌تواند با استفاده از پیچ قفل‌کننده ۱۲۱ حفظ گردد. پیچ ۱۲۲ در چارچوب برای شناسایی موقعیت عادی عضو کنترل توقف وجود دارد و همانطورکه در تصویر ۱۳ مشاهده می‌شود، به عنوان متوقف‌کننده‌ی حرکت انتهای بالایی بخش ۱۰۶a به سمت راست عمل می‌کند. همچنین یک سری پیچ تنظیم ۱۲۳ فراهم شده تا پیچ ۱۲۲ را پس از دستیابی به تنظیم مورد نظر، قفل کند.

انتهای پایینیِ رابط ۱۱۹ که با شماره ۲۴ مشخص شده، به شکل یک گوه طراحی شده تا به وسیله‌ی پیچ محوری ۱۲۶ به بازوی ۱۲۵ متصل گردد. این بازو بهتر است که بصورت یکپارچه با توپی ۱۲۷ تشکیل شده باشد. این توپی توسط میله محوری ۱۲۸ بر روی چارچوب حمایت می‌شود. همچنین توپی ۱۲۷ نیز دارای بازوی ۱۳۳ بوده که به زودی در بخش کنترل موتور شرح داده خواهد شد.

توپی ۱۲۷ همچنین بازوی ۱۲۹ نیز دارد که در یک جهت عمودی کشیده شده است. قسمت بالایی۱۲۹a دارای شکاف ۱۳۹ می‌باشد و همچنین شامل میله ۱۸۱ بوده که بصورت طولی روی محفظه ای که همیشه درون شکاف مذکور قرار دارد، کشیده شده است. اهرم ۱۳۲، که توسط پیچ محوری ۱۳۳ به‌طور محوری به چارچوب نصب شده، با امتداد ۱۳۴ در انتهای بالایی خود تهیه شده است. این امتداد برای اتصال به اهرم ۵۳ و حرکت میل بادامکی آن مناسب می‌باشد تا با دنباله‌ی سگک متصلِ ۴۹ در تماس قرار گرفته و درنتیجه سگک ۴۸ را از دندانه‌های چرخ گریز۴۱ جدا کند.

رابط L-شکل ۱۳۵ دارای دو انتها است که به وسیله‌ی پیچ‌های محوری ۱۳۶ و ۱۳۷ به ترتیب به اهرم ۱۳۲ و بازوی ۱۲۹ بصورت محوری وصل شده‌اند.

این امر نشان می‌دهد هنگامی که محفظه به نقطه‌ای برگردد که غلتک ۱۱۲ با دیسک ۱۱۰ در تماس است، همان‌گونه که در تصویر ۲ ملاحظه می‌گردد، هر حرکت اضافه‌ای از محفظه در جهت مسیر برگشت آن، منجر به حرکت عضو کنترل توقف ۱۰۵ در جهت پادساعتگرد می‌شود. همانطور که در تصاویر ۲ و ۱۴ دیده می‌شود، به دلیل وجود رابط ۱۱۹ بین بازوی ۱۱۸ از عضو کنترل توقف و بازوی ۱۲۵، بازوی ۱۲۹ در جهت عقربه‌های ساعت حرکت می‌کند که این حرکت رابط ۱۳۵ را در جهت فلش نشان داده شده در تصویر ۴ به حرکت درمی‌آورد. بدین ترتیب امتداد ۱۳۴ از اهرم ۱۳۲ به اتصال با اهرم ۵۳ کشانده می‌شود و در نتیجه‌ی آن میل بادامکی۵۵ باعث می‌شود سگک معمولا متصلِ ۴۹، از دندانه‌های چرخ گریز جدا شود. اگر تکانه‌ی محفظه بازگشتی بیش از حد زیاد نباشد، دندانه A از چرخ گریز (رجوع شود به تصویر ۱۵) که به سگک ۴۹ متصل بود و به تازگی جدا شده، ممکن است به موقعیت 'A که بصورت نقطه چین نشان داده شده حرکت کند؛ در حالی که قبل از جذب تکانه محفظه بازگشتی، اهرم ۵۳ از موقعیت A به موقعیت 'A حرکت کرده است. به محض جذب تکانه، به دلیل اینکه دندانه‌های چرخ گریز به سگک ۴۹ متصل نیستند، محفظه به نقطه اولیه باز می‌گردد و در این حالت دندانه چرخ گریز A که در 'A نشان داده شده بود، به موقعیت عادی A باز می‌گردد و در همان زمان سگک ۴۹ توسط میل بادامکی۵۵، اهرم ۵۳، رابط‌های ۱۳۵ و ۱۱۹، بازوهای ۱۲۹و ۱۲۵و بازوی ۱۱۸ از عضو کنترل توقف، به طور دقیق در نقطه‌ای که خط حاشیه چپ به موقعیت چاپ تایپ می‌آید، مجددا به دندانه A متصل می‌شود.

میل بادامکی۵۵ به گونه‌ای است تا حتی در مواردی که محفظه تکانه‌ی بزرگی دارد، باعث می‌شود که اهرم ۵۳ به اندازه‌ای بیشتر از موقعیت 'A که در تصویر ۱۵ نشان داده شده، حرکت کند و سگک ۴۹ تا فاصله‌ای بیشتر از موقعیت مشخص شده با خطوط نقطه چین (خارج از محدوده دندانه‌های چرخ گریز (۴۱) حرکت خواهد کرد. به عنوان مثال در تصویر ۱۶؛ اگر تکانه‌ی

محفظه به اندازه‌ای بزرگ باشد که اهرم ۵۳ به موقعیت A۲ حرکت کند، سگک ۴۹ که تحت کنترل میل بادامکی۵۵ قرار دارد، موقعیت مشخص شده در خطوط نقطه چین را به خود می‌گیرد، که همان موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۵ است. در این حالت دندانه چرخ گریز که توسط سگک ۴۹ متصل نیست، در حین جذب تکانه‌ی اضافی ممکن است به موقعیت A۲ حرکت کند. سپس محفظه در جهت مخالف حرکت خواهد کرد تا حاشیه چپ خود را با موقعیت چاپ هم‌راستا کند و در حالی که محفظه در این جهت حرکت می‌کند، دندانه چرخ گریز A۲ از محل نقطه‌چین در جهت مخالف با جهت فلش جابجا می‌شود تا در زمانی که حاشیه چپ به موقعیت چاپ رسید، بوسیله‌ی سگک ۴۹ جدا شود.

موتور الکتریکی ۱۳۹ بر روی زیر-پایه ۱۴۰ نصب شده که به چارچوب ۳۹ ماشین تحریر متصل است. زیر-پایه ۱۴۰ دارای تکیه‌گاه ۱۴۲ می‌باشد که به آن وصل است. بند ۱۴۱ موتور را مهار کرده و با هر روش مناسبی مانند استفاده از پیچ‌های ۱۴۳ بر تکیه‌گاه مذکور نصب شده است. میله‌ی موتور ۱۴۴ به صورت افقی وارد محفظه‌ی دنده ۱۴۵ می‌شود و دنده مارپیچی ۱۴۶ را حمل می‌کند. درون محفظه‌ی ۱۴۵ یک میله‌ی عمودی ۱۴۷ نصب شده که دنده مارپیچی ۱۴۸ را حمل می‌کند که با دنده مارپیچی ۱۴۶ همخوانی دارد. میله ۱۴۷ از میان محفظه ۱۴۵ گذر کرده و بر روی انتهای بالایی خود کلاچ ۱۴۹ را حمل می‌کند. این کلاچ به میله‌ی ۱۴۷ متصل شده و برای پیوستن به کلاچ ۵۱ که قبلاً شرح داده شد، مناسب است. پلتفرم ۱۵۰ در قسمت بالای زیر-پایه ۱۴۰ توسط میله‌های ۱۵۱، ۱۵۱a و ۱۵۱b پشتیبانی می‌شود. کلید مناسب ۱۵۲ بر روی پلتفرم ۱۵۰ با پیستون ۱۶۸ خود حمایت می‌شود که با پیچ ۱۵۳ که به زودی توصیف می‌شود، در رابطه قرار دارد. قطعه‌ی استاندارد ۱۵۵ که با پیچ‌های ۱۵۶ به پلتفرم ۱۵۰ متصل شده، دارای پیچ محوری ۱۵۷ است که برای حمایت محوری از اهرم ۱۵۴ استفاده می‌شود. این اهرم، همانطور که در تصویر ۴ نشان داده شده، بر روی انتهای چپ فنر ۱۵۸ نصب شده است و در انتهای دیگرِ این فنر، پیچ‌های ۱۶۰، عضو ۱۵۹ را به میله ۱۵۱ تثبیت کرده‌اند.

میله‌ی ۱۶۱ بوسیله‌ی پیچ محوری ۱۶۳ به اهرم کلیدی ۱۶۲ متصل شده است(رجوع شود به تصاویر ۴ و ۱۷). این اتصال برای کنترل موتور در گرفتن میله‌ی چرخ گریز و انرژی دادن به موتور در زمان فشار دادن کلید ۱۶۴ استفاده می‌شود. اهرم ۱۶۲ بوسیله‌ی پیچ محوری ۱۶۶ بطور محوری به برجستگی ۱۶۵(که ممکن است به صورت یکسره با چارچوب اصلی ساخته شده باشد) متصل شده است. فنر ۱۶۷ تعبیه شده تا اهرم کلیدی ۱۶۲ را بعد از اینکه فشرده شد، به حالت عادیش برگرداند. وقتی که کلید فشرده می‌شود، اهرم ۱۵۴ به سمت موقعیت نقطه‌چینی که در شکل ۴ نشان داده شده، حرکت می‌کند.

پیچ ۱۵۳ که به پیستون کنترلی سوئیچ ۱۵۲ وصل می‌شود، در برجستگی ۱۶۹ قرار دارد که به نوبه خود با اهرم ۱۷۰ متصل یا به صورت یکپارچه با آن ساخته شده است. اهرم ۱۷۰ بر روی پیچ محوری ۱۷۱ که به براکت ۱۷۲ متصل است، نصب شود. این براکت به زیر-پایه ۱۴۰ با هر روش مناسبی نظیر استفاده از پیچ‌های ۱۷۳، متصل شده است. اهرم ۱۷۰ نیز دارای میل بادامکی برجسته ۱۷۴ است که هدف آن به زودی توضیح داده می‌شود.

محفظه‌ی دنده ۱۴۵ دارای قسمت ۱۷۵ است که به طرف بالا گسترده می‌شود و دارای ستون‌های ۱۷۶ و ۱۷۷ می‌باشد. میله‌ی ۱۷۸ از میان حفره‌های مناسب موجود در ستون‌های ۱۷۶ و ۱۷۷ عبور کرده و به عنوان حمایت محوری برای گوه ۱۷۹ عمل می‌کند(رجوع شود به تصاویر ۳ تا ۱۱).

گوه ۱۷۹ دارای غلطک‌های ۱۸۰ و ۱۸۱ است که با شیار حلقوی ۵۹ که در ستون ۵۸ از کلاچ متحرک ۵۷ تشکیل شده، متصل می‌شوند. کلاچ ۵۷ تحت فشار فنر ۱۸۲ که اطراف قسمتی از میله‌ی ۳۹ را احاطه کرده است، در موقعیت عادی بالایی

خود نگه داشته می‌شود. به دلیل اتصال غلتکهای گوه به شیار ۵۹، کلاچ ۵۷ می‌تواند جهت انجام اقداماتی مانند درگیر شدن با کلاچ ۱۴۹، به سمت پایین حرکت کند؛ همانطور که در تصویرهای ۴ و ۵ مشاهده می‌شود. روش عملکرد گوه در ادامه توضیح داده خواهد شد.

هنگامی که گوه به سمت پایین حرکت داده می‌شود تا کلاچهای ۵۷ و ۱۴۹ با هم درگیر شوند، قسمت میل بادامکی۱۷۴ از اهرم ۱۷۰ توسط گوهِ ۱۷۹ درگیر می‌شود و اهرم ۱۷۰ در جهت خلاف عقربه‌های ساعت، همانطور که در تصویر۷ مشاهده می‌شود، حرکت می‌کند. بدین ترتیب، پیچ ۱۵۳ به پیستون کنترل کلید ۱۶۸ وصل شده و کلید ۱۵۲ را فعال می‌کند.

اهرم ۱۵۴ دارای امتداد ۱۸۳ بوده که به وسیله پیچ محوری ۱۸۴ به یک انتهای اهرم، لولا شده است. این امتداد شامل بخش صاف ۱۸۵، قسمت غلطکی ۱۸۶ و انتهای صاف ۱۸۷ می‌باشد که در آن شکاف یا سطح توخالی ۱۸۸ شکل گرفته است.

به اهرم ۱۵۴، فنر تخت ۱۸۹ توسط پیچهای ۱۹۱ و فاصله‌دهنده ۱۹۲ متصل شده‌اند. ضربه‌گیر ۱۹۰ به انتهای بیرونی فنر ۱۸۹ متصل شده و به قسمت صاف ۱۸۵ از امتداد ۱۸۳ فشار می‌آورد. این ضربه‌گیر، به طور معمول امتداد ۱۸۳ را در اتصال با اهرم ۱۹۳ که در ادامه توضیح داده خواهد شد (تصویرهای ۳ و ۴)، نگه می‌دارد. به منظور وضوح بیشتر، فنر و پایه‌ی آن از تصویر ۷ حذف شده‌اند.

براکت۱۹۴ که توسط پیچهای ۱۹۵ به زیرپایه ۱۴۰ متصل شده است، پایه مفصلی ۱۹۶ را برای اهرم ۱۹۷ حمل می‌کند. فنر ۱۹۸ که یک انتهای آن به اهرم ۱۹۷ و انتهای دیگر آن به پین ۱۹۹ در براکت۱۹۴ متصل شده است، به طور معمول تمایل دارد تا اهرم ۱۹۷ را برخلاف پین توقف ۲۰۰ نگه دارد.

پیچ ۱۲۰ در انتهای بالایی اهرم ۱۹۷ قرار دارد و به گونه ای طراحی شده تا زمانی که اهرم در هنگام فشرده شدن کلید بازگشت محفظه ۱۶۴ (تصویر ۱۷) و به دلیل حرکت میله ۱۶۱ فعال می‌شود، با شکاف یا سطح میل بادامکی توخالی ۱۸۸ در انتهای قسمت ۱۸۷ از امتداد، درگیر گردد.

زمانی که این اتفاق می‌افتد، قسمت غلطکی ۱۸۶ از امتدادِ متصل به امتداد ۲۰۲ که به طور یکپارچه با یکی از پایه‌های گوه ۱۷۹ تشکیل شده، درگیر می‌شود؛ بدین ترتیب همان‌طور که در تصویرهای ۴ تا ۸ مشاهده می‌شود، گوه را به سمت پایین و به سمت موقعیتی که در تصویر ۹ مشخص شده، حرکت می‌دهد. حدِ حرکت گوه به سمت پایین توسط پیچهای توقف قابل تنظیم ۲۰۶ و ۲۰۷ تعیین می‌شود و هنگامی که تنظیم مورد نظر به دست آمد، این پیچها به ترتیب توسط مهره‌های قفل ۲۰۸ و ۲۰۹ قفل می‌شوند.

به دلیل این حرکت گوه ۱۷۹، کلاچ ۵۷ با کلاچ ۱۴۹ درگیر می‌شود و در همان زمان، پایه دیگر گوه که بر روی سطح میل بادامکی۱۷۴ از اهرم ۱۷۰ عمل می‌کند، باعث می‌شود پیچ ۱۵۳ پیستون کنترل سویچ ۱۶۸ را فعال کند.

اهرم ۱۹۳ (تصویرهای ۳ و ۷) به وسیله یک پیچ محوری ۲۰۳ به صورت محوری در کنار محفظه چرخدنده ۱۴۵ حمایت می‌شود. انتهای بالایی این اهرم، همان‌طور که در بالا ذکر شد، به طور معمول توسط غلطک ۱۸۶ درگیر می‌شود. انتهای پایین اهرم ۱۹۳ دارای یک میله ۲۰۴ است که یک غلطک ۲۰۵ را حمل می‌کند.

بازوی ۱۳۸ که قبلاً به عنوان عضوی یکپارچه با توپی ۱۲۷ توصیف شد، به‌گونه‌ای جابجا شده است که انتهای پایینی آن در تعامل با غلطک ۲۰۵ باشد که در انتهای پایینی اهرم ۱۹۳ قرار دارد. میل لنگ زاویه‌دار ۲۱۰ که بر روی میله‌ی ۲۱۱ نصب شده، دارای یک بازو ۲۱۲ است که در انتهای خارجی خود یک غلطک ۲۱۳ دارد که برای درگیر شدن با سطح پایینی یکی از پایه‌های گوه ۱۷۹ طراحی شده است. بازوی ۲۱۴ میل لنگ زاویه‌دار دارای یک قسمت ۲۱۴a است که تحت شرایط خاصی که در ادامه توضیح داده خواهد شد، به عنوان یک میل بادامکی برخلاف غلطک ۱۸۶ عمل می‌کند.

حال با مراجعه به تصویر ۴، میله‌ی ۲۱۱ در ستون‌های ۲۱۵ و ۲۱۶ نصب شده است که می‌توانند به عنوان امتدادهای محفظه چرخ‌دنده ۱۴۵ باشند. میله‌ی ۲۱۱ دارای میل لنگ زاویه دار ۲۱۰ می‌باشد که به‌طور دائم به این میله‌ی متصل بوده و پین ۲۱۷ که به صورت شعاعی از میله‌ی ۲۱۱ بیرون آمده، با پین توقف ۲۱۸ در ستون ۲۱۵ درگیر می‌شود. فنر ۲۱۹ که به بازوی ۲۱۲ میل لنگ زاویه‌دار ۲۱۰ متصل است، پین ۲۱۷ را به‌طور معمول برخلاف پین ۲۱۸ نگه می‌دارد و بدین ترتیب میل لنگ زاویه‌دار ۲۱۰ را در موقعیت عادی خود حفظ می‌کند.

با فرض اینکه محفظه در طول یک خط تایپ به انتهای خط پیش رفته و بازگرداندن محفظه برای آوردن خط حاشیه چپ به موقعیت چاپ، مورد نظر است، کلید ۱۶۴ در تصویر ۱۷ فشار داده می‌شود و در نتیجه میله ۱۶۱ بالا می‌رود. عضو ۱۵۹ که در تصویر ۷ نشان داده شده است و بر روی میله ۱۶۱ قرار دارد، با عمل کردن برخلاف انتهای چپ اهرم ۱۵۴، باعث حرکت آن در جهت عقربه‌های ساعت می‌شود، همانطور که در تصویر ۷ مشاهده می‌شود. این امر باعث می‌شود سطح شکاف ۱۸۸ در انتهای قسمت صاف ۱۸۷ به سمت پایین حرکت کند و با غلطک ۲۰۱ درگیر شود. هنگامی که قسمت صاف ۱۸۷ به سمت پایین حرکت می‌کند، قسمت غلطکی ۱۸۶ با عمل بر روی امتداد ۲۰۲ از گوه ۱۷۹ باعث می‌شود که گوه در نزدیکی میله‌ی محوری ۱۷۸ خود و به سمت پایین حرکت کند.

گوه ۱۷۹ با حرکت به سمت پایین همانطور که توضیح داده شد، با میل بادامکی برجسته ۱۷۴ بر روی اهرم ۱۷۰ درگیر می‌شود و باعث می‌گردد اهرم در جهت خلاف عقربه‌های ساعت حرکت کند، همانطور که در تصویر ۷ مشاهده می‌شود. در نتیجه پیچ ۱۵۳ با فعالیت بر روی پیستون کنترل ۱۶۸ از کلید ۱۵۲، باعث بسته شدن کلید می‌شود و به این ترتیب مدار موتور کامل می‌شود.

همزمان گوه با حرکت به سمت پایین، دندانه‌های کلاچ ۵۷ را با دندانه‌های کلاچ ۱۴۹ درگیر می‌کند و در نتیجه موتور از طریق قطعه‌ی مارپیچ ۱۴۶، چرخ‌دنده مارپیچی ۱۴۸ و کلاچ‌های ۱۴۹ و ۵۷، میله‌ی گریز ۳۹ را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت، همان‌طور که در تصویرهای ۲ و ۳ مشاهده می‌شود، می‌چرخاند. به دلیل اینکه چرخ‌دنده‌ی جناحی ۴۰ با چرخ دندانه‌دار ۳۴ درگیر است (و ترجیحاً همیشه این‌گونه درگیر است)، محفظه به سرعت در جهت بازگشت حرکت می‌کند.

هنگامی که خط حاشیه چپ که توسط تنظیم توقف حاشیه ۸۳ تعیین شده به موقعیت چاپ می‌رسد، این توقف با دیسک ۱۱۰ که در انتهای بالایی ۱۰۶a از بخش عمودی ۱۰۶ عضو کنترل توقف حمل می‌شود، درگیر می‌شود و باعث می‌شود عضو کنترل توقف در جهت پادساعتگرد، همان‌طور که در تصویر ۲۱ مشاهده می‌شود، حرکت کند و بدین ترتیب اجازه می‌دهد که خط حاشیه‌ای در منطقه‌ای فراتر از موقعیت چاپ عبور کند که در آن منطقه یک سری اتفاقات رخ می‌دهد. به دلیل اینکه انتهای پایین ۱۰۶b از بخش ۱۰۶ بر روی عضو جاذب شوک(ضربه‌گیر) ۱۱۶ عمل می‌کند، این تکانه جذب می‌شود.

بخش بازویی ۱۱۸ از عضو کنترل توقف ۱۰۵ حرکت را از طریق رابط ۱۱۹ به بازوی ۱۲۵ منتقل می‌کند. این حرکت به بازوی ۱۳۸ منتقل می‌گردد، همان‌طور که در تصویرهای ۵، ۶ و ۷ مشاهده می‌شود. بازوی ۱۳۸ که برخلاف غلطک ۲۰۵ عمل می‌کند، باعث می‌شود اهرم ۱۹۳ در جهت خلاف عقربه‌های ساعت حرکت کند و انتهای بالایی این اهرم که برخلاف غلطک ۱۸۶ عمل می‌کند، باعث می‌شود که امتداد ۱۸۳ از اهرم ۱۵۴ در جهت عقربه‌های ساعت حول پیچ محوری ۱۸۴، همان‌طور که در تصویر ۷ مشاهده می‌شود، بچرخد. این امر منجر می‌گردد سطح میل بادامکی۱۸۸ به صورت طولی از غلطک ۲۰۱ جدا شود و سپس غلطک ۱۸۶، انتهای ۲۱۴a از بازوی ۲۱۴ را درگیر کرده و باعث می‌شود غلطک ۲۱۳ که بر روی بازوی ۲۱۲ قرار دارد، سطح پایینی یکی از رابط‌های گوه ۱۷۹ را درگیر کند و گوه را بالا ببرد و بدین ترتیب دندانه‌های کلاچ ۵۷ از دندانه‌های کلاچ ۱۴۹ جدا شوند.

هنگامی که گوه بالا می‌رود، میل بادامکی برجسته ۱۷۴ جدا می‌شود و اجازه می‌دهد اهرم ۱۷۰ در جهت عقربه‌های ساعت حرکت کند، همان‌طور که در تصویر ۷ مشاهده می‌شود؛ بدین ترتیب پیستون کنترل ۱۶۸ می‌تواند به سمت بیرون حرکت کند، که در نتیجه‌ی آن کلید ۱۵۲ جریان برق را از موتور قطع می‌کند.

حرکات متوالی غلطک ۱۸۶، گوه ۱۷۹، بازوی ۲۱۴ و غلطک ۲۱۳ در تصویرهای ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ نشان داده شده‌اند و در تصویر ۶، موقعیت‌های متوالی بازوی ۱۳۸ و اهرم ۱۹۳ با خطوط نقطه‌چین نمایش داده شده‌اند. اگر کلید ۱۶۴ فقط فشار داده شده و بلافاصله رها شود، امتداد ۱۸۳ از پیچ محوری ۱۸۴ به موقعیت اولیه خود بازمی‌گردد و غلطک ۱۸۶ را در موقعیت عادی نشان داده شده در تصویرهای ۵، ۶ و ۸، قرار می‌دهد. از طرف دیگر، اگر کلید فشار داده شده و نگه داشته شود تا تمام عملیات‌های فوق کامل شود، غلطک ۱۸۶ پس از رها شدن کلید توسط کاربر، به موقعیت عادی خود بازمی‌گردد.

از این مطلب می‌توان نتیجه گرفت فارغ از اینکه کاربر کلید را فشار داده و بلافاصله رها کند یا نگه دارد، جریان برق موتور قطع می‌شود و زمانی که عضو کنترل توقف به دلیل عبور خط حاشیه چپ محفظه به منطقه‌ای که در بالا به عنوان فراتر از موقعیت چاپ توضیح داده شد، حرکت می‌کند، موتور از میله‌ی چرخ گریز توسط این عضو جدا می‌شود.

در همان زمان که سری وقایع فوق رخ می‌دهند، سگک معمولاً درگیر ۴۹ به دلیل حرکت بازوی ۱۲۹ در جهت فلش(تصویر ۲) از دندانه‌های چرخ‌دنده گریز ۴۱ جدا می‌شود و این حرکت را توسط رابط ۱۳۵، اهرم ۵۳ و میل بادامکی۵۵ به دنباله‌ی ۵۰ از دنده ۴۹ انتقال می‌دهد. همچنین در همان زمان، انتهای بالایی ۱۲۹a از اهرم ۱۲۹ توسط شکاف ۱۳۰، میله ۱۳۱ را حرکت می‌دهد تا فاصله‌گذاری خطوط را انجام دهد که در توضیحات مربوط به تصویرهای ۱۷ تا ۱۹ توضیح داده خواهد شد.

به محض اینکه تکانه‌ی محفظه جذب می‌شود، محفظه به دلیل فشار فنر اصلی در استوانه فنری ۳۵ که از طریق نوار ۳۶ به محفظه منتقل می‌شود، شروع به حرکت در جهت مخالف می‌کند. به مجرد اینکه محفظه شروع به حرکت در این جهت مخالف می‌کند، عضو کنترل توقف به دلیل فشار قطعه‌ی انعطاف‌پذیر ۱۱۶، در جهت پادساعتگرد حرکت می‌کند، همانطور که در تصویر ۲ مشاهده می‌شود. این کار اجازه می‌دهد که سگک ۴۹ با همان دندانه چرخ‌دنده گریز که در زمان عبور خط حاشیه چپ محفظه بازگشتی از موقعیت چاپ جدا شده بود، درگیر شود. این امر، به دلیل اینکه در حرکت محفظه از موقعیتی که شوک جذب شده به موقعیت چاپ، فاصله‌ای کوتاه را طی می‌شود که تکانه‌ی آن ناچیز است و هیچ برگشتی از محفظه نمی‌تواند رخ دهد، باعث تضمین ثبت دقیق خط حاشیه چپ با موقعیت چاپ می‌گردد.

ارتباط سگک ۴۹ با دندانه‌های چرخ‌دنده گریز در تصویرهای ۱۵ و ۱۶ نشان داده شده و قبلاً توضیح داده شده است.

حال با مراجعه به تصویرهای ۱۷، ۱۸ و ۱۹ که مکانیزم فاصله‌گذاری خطوط را نشان می‌دهند، میله ۱۳۱ که قبلاً در توصیف عمل بازگشت محفظه به آن اشاره شد، یک انتهایش به بازو ۲۲۰ متصل می‌باشد که با پیچ محوری ۲۲۱ بر روی چارچوب محفظه قرار گرفته و انتهای دیگرش به بازوی ۲۲۳ از میل لنگ زاویه‌دار ۲۲۲ متصل است. میل لنگ زاویه‌دار به وسیله پیچ محوری ۲۲۴ بر روی چارچوب محفظه لولا شده است. بازوی ۲۲۵ از میل لنگ زاویه‌دار به وسیله پیچ محوری ۲۲۷ به میله ۲۲۶ وصل می‌باشد.

اهرم ۲۲۸ به وسیله پیچ محوری ۲۲۹ به محفظه ۳۲ لولا شده و میله ۲۲۶ به وسیله پیچ شانه‌دار ۲۳۰ به اهرم ۲۲۸ متصل شده است. پیچ سرگِرد ۲۳۱ به داخل اهرم ۲۲۸ پیچیده شده و می‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که سر گرد ۲۳۱a به هر فاصله مورد نظر از اهرم ۲۲۸ گسترش یابد و پس از تنظیم مورد نظر، می‌تواند توسط مهره قفلی ۲۳۲ ثابت شود.

پیچ شانه‌دار ۲۳۳، اهرم فاصله‌گذار خط ۲۳۴ را دارد که مشابه آنچه در اختراع با شماره‌ی سریال ۱۹۲،۲۴۶ توضیح داده شده است، می‌باشد و اپراتور می‌تواند به‌طور مستقل از فاصله‌گذار خط اتوماتیک، فاصله‌گذاری خط را انجام دهد. از آنجا که فاصله‌گذار خط به طور واضح در برنامه مذکور توضیح داده شده است، در این اختراع دیگر جزئیات آن توضیح داده نخواهد شد. پیچ ۲۳۳ همچنین دارای دنده‌ی ۲۳۵ مشابه با دنده‌ی مذکور در برنامه عنوان شده، می‌باشد؛ با این تفاوت که در این برنامه، دنده‌ی ۲۳۵ دارای بازوی برجسته ۲۳۶ طراحی شده است که در تعامل با سر گِرد ۲۳۱a از پیچ سرگِرد ۲۳۱ قرار دارد.

علاوه بر این، قطعه‌ی دنده‌ای دارای بازو برجسته ۲۳۷ است که پیچ محوری ۲۳۸ را حمل می‌کند که می‌توان آن را با استفاده از مهره قفلی ۲۳۹ در هر تنظیم مورد نظر؛ قفل کرد. قطعه‌ی دنده‌ای همچنین ستون ۲۴۰ را حمل می‌کند که به یک انتهای میله خمیده ۲۴۱ به وسیله پیچ محوری ۲۴۲ لولا شده است. انتهای دیگر این میله به وسیله پیچ محوری ۲۴۳ به اهرم ۲۴۴ متصل است که دارای توپی ۲۴۵ می‌باشد که بر روی پیچ شانه‌دار ۲۴۶ لولا شده است. این پیچ شانه‌دار به چارچوب ۳۰ محفظه متصل است. توپی ۲۴۵ توسط فنر مارپیچ[۱۱۸] ۲۴۷ دربر گرفته می‌شود که به طور طبیعی سعی دارد اهرم ۲۴۴ را در موقعیت عادی خود نگه دارد، همان موقعیتی که در تصویر ۱۹ نشان داده شده است.

غلطک ۳۳ دارای چرخ دنده ۲۴۸ معمولی است و همچنین دارای دنده ۲۴۹ می‌باشد که به وسیله پیچ محوری ۲۵۱ بر روی بازوی ۲۵۰ نصب شده است. این بازو در تعامل با چرخ دنده ۲۴۸ قرار دارد. بازوی ۲۵۰ بر روی محور غلطک لولا شده و به طور عادی به تنظیمات پیستون ۲۵۲ وصل می‌باشد(این پیستون در تصویر ۱۷، به دلیل وضوح تصویر حذف شده است).

یک انتهای قطعه‌ی رابط ۲۵۳ به وسیله پیچ شانه‌دار ۲۵۴ به دنده‌ی ۲۴۹ وصل شده و انتهای دیگر آن به وسیله پیچ شانه‌دار ۲۵۵ به بازوی ۲۴۴ متصل شده است.

زمانی که میله ۱۳۱ به روشی که در رابطه با بازگشت محفظه توضیح داده شد و در جهت فلش موجود در تصویر ۲ حرکت کند، این حرکت به وسیله‌ی میل لنگ زاویه‌دار ۲۲۲، میله ۲۲۶ و اهرم۲۲۸، از میان فضای انتهای بالای بازو ۱۲۹a و شکاف ۱۳۰ به سر گردِ ۲۳۱a انتقال داده می‌شود (رجوع شود به تصاویر ۱۷ و ۱۸). این امر باعث می‌گردد تا دنده ۲۳۵ بر روی پیچ

[۱۱۸] Helical Spring

۲۳۳ به موقعیتی که با نقطه‌چین در تصویر ۱۸ نشان داده شده، دوران کند. پس از آن، این حرکت از طریق میله خمیده ۲۴۱ به اهرم ۲۴۴ و سپس از طریق قطعه‌ی رابط ۲۵۳ به دنده ۲۴۹ منتقل می‌شود. این مسئله باعث می‌شود که مطابق با تنظیم پیستون ۲۵۲، یک یا چند فضا در غلطک ایجاد گردد.

به دلیل اینکه این حرکت دنده ۲۳۵ در خلاف عقربه‌های ساعت است، همانطور که در تصویرهای ۱۸ و ۲۰ مشاهده می‌شود، فررفتگی دنده از گیره‌ی ۲۵۶ فاصله می‌گیرد و بنابراین اهرم فاصله‌گذار خط دستی ۲۳۴ حول پیچ محوری ۲۳۳ حرکت نمی‌کند.

حال به تصویر ۲۱ مراجعه کنید، یک تغییر در قطعات انعطاف‌پذیر ۱۱۶ نشان داده شده که شامل یک فنر مارپیچ بین گوه ۱۱۴ و قسمت عمودی ۱۱۳ می‌باشد. درون فنر ۲۵۷، ضربه‌گیر لاستیکی ۲۵۸ نصب شده که از قسمت عمودی ۱۱۳ و ضربه‌گیر لاستیکی مشابه ۲۵۹ که از گوه ۱۱۴ بیرون می‌آیند.

فنر ۲۵۷ کوتاه‌تر از فضای بین قسمت عمودی ۱۱۳ و گوه ۱۱۴ است؛ تا به این ترتیب اجازه دهد که عضو کنترل توقف ۱۰۵ در ابتدای حرکت خود کم و بیش، به طور آزادانه حرکت کند. ضربه‌گیرهای ۲۵۸ و ۲۵۹ ممکن است دارای سرهایی باشند که در طول زمانِ مربوط به بخش پایانی حرکت عضو کنترل توقف ۱۰۵، در درون فنر ۲۵۷ با یکدیگر درگیر می‌شوند. از آنجا که ضربه‌گیرها از جنس لاستیک ساخته شده‌اند، هنگامی که در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، هیچ صدایی تولید نمی‌شود که در نتیجه به سکوت عملیات کمک می‌کند.

نقاط ضعف اصلی ماشین‌های تایپ دارای محفظه برگشت الکتریکی در اختراعات قبلی در سه گروه قرار گرفته است. تجزیه و تحلیل مختصری صورت گرفته که به طور مقایسه‌ای مزایای این اختراع را نسبت به دستگاه‌های قدیمی، نشان می‌دهد. این نقاط ضعف به شرح زیر هستند:

الف) در برخورد محفظه بازگشتی با مکانیزم توقف، اگر مدار موتور باز شود یا بعد از اینکه محفظه به موقعیت توقف رسید، شوک و نویز ناخواسته‌ای ایجاد خواهد کرد.

ب) اگر مدار موتور قبل از رسیدن به موقعیت توقف باز شود تا اینکه تکانه موتور، محفظه را به آرامی به سمت مکانیزم توقف بیاورد، دستگاه ناپایدار می‌شود؛ زیرا بازگشت محفظه در بسیاری از موارد ممکن است به طور کامل به مکان توقف نرسد و در نتیجه تراز بودن حاشیه‌ی چپ تایپ از بین رفته و کج می‌شود.

ج) اگر قطعات کُندکننده‌ای در موقعیتی قبل از توقف نصب شود، مسیر متغیری که محفظه در آن باز می‌گردد (زیرا محفظه ممکن است فواصل متفاوتی بین یک دهم اینچ تا چند اینچ را بپیماید)؛ باعث می‌شود که چنین دستگاه کُند کننده‌ای غیر عملی باشد، زیرا ظرفیت وسیله کُند کننده نمی‌تواند به طور خودکار تنظیم شود تا به این تنوع گسترده از جابجایی محفظه پاسخ دهد. بنابراین، یا وضعیت توصیف شده در (الف) رخ خواهد و یا وضعیت توصیف شده در (ب) ایجاد خواهد شد.

مشاهده می‌شود که اختراع حاضر که از وسیله کُند کننده به جای جلوی موقعیت توقف، در پشت آن استفاده می‌کند، تمام نقاط ضعف مکانیزم‌های توقف برای محفظه‌های برگشت الکتریکی را بطور کامل حذف کرده است. ساختارهایی که در اینجا نشان داده شده و تصویرسازی شده‌اند، ابزارهایی با هدف کاهش صدای محفظه برگشتی به حداقل ممکن، می‌باشند و این ساختارها امکان بازگشت محفظه با سرعت بالا را با حداقل صدا و بدون شوک یا بازتاب فراهم می‌آورند.

اگرچه یک نمونه از این اختراع در اینجا نشان و به عنوان مثال توضیح داده شده، قابل درک است که جزئیات نشان داده شده قصد محدود کردن اختراع را خارج از چارچوب ادعاهای زیر، ندارد.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف ماشین تحریر و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

مجموعه‌ای از یک چارچوب و یک محفظه قابل حرکت در امتداد این چارچوب، یک چرخ دندانه‌دار بر روی این محفظه، یک موتور برای بازگشت محفظه به موقعیت شروع خط جدید تایپ و یک مدار برای این موتور که شامل یک سوئیچ می‌باشد. مکانیزم حرکت برای این محفظه شامل یک چرخ‌دنده‌ی جناحی است که باچرخ دندانه‌دار ارتباط برقرار می‌کند. یک کلاچ بین این موتور و مکانیزم حرکت وجود دارد و شامل عضوی است که نسبت به عضو دیگر حرکت می‌کند. یک کلید کنترل، یک دستگاه تغییر کلاچ و بستن سوئیچ که تحت کنترل این کلید قرار دارد و برای جابه‌جایی عضو قابل حرکت کلاچ جهت اتصال با عضو دیگر و بستن سوئیچ مذکور طراحی شده است. یک وسیله‌ی توقف قابل تنظیم بر روی محفظه و قطعات کنترل شده‌ای تعبیه شده‌اند که توسط آنها کلید از این دستگاه جدا شده و دستگاه به جایگاه ناکارآمد خود بازگردد تا اینطوری کلاچ را جدا کرده و سوئیچ را باز کند.

حالت۲)

مجموعه‌ای شامل یک محفظه و یک چارچوب که محفظه در طول آن حرکت می‌کند، یک چرخ‌دندانه‌دار که توسط این محفظه حمل می‌شود، یک میله چرخ فرار، یک چرخ‌دنده‌ی جناحی بر روی این میله که با چرخ دندانه‌دار ارتباط برقرار می‌کند، یک چرخ فرار متصل به میله و سگک‌های فرارِ در همکاری با آن، یک موتور الکتریکی، قطعات کلاچ برای اتصال عملی موتور به میله برای بازگشت محفظه به شروع خط تایپ جدید، یک انگشتی قابل تنظیم که برای تعیین نقطه شروع خط بر روی محفظه حمل می‌شود. یک عضو کنترلی که بر روی چارچوب لولا شده، توسط قطعات کلاچ به انگشتی متصل شده و جهت درگیری با آن آماده شده تا موتور را از میله جدا کند. وسیله‌ای که همچنین توسط این عضو مذکور متصل شده و برای جدا کردن یکی از سگک‌ها از چرخ فرار و حفظ سگک جدا شده از چرخ در طول کل زمانی که انگشتی با این عضو کنترلی درگیر است، استفاده می‌گردد.

حالت۳)

مجموعه‌ای از یک چارچوب، یک محفظه قابل حرکت در امتداد این چارچوب، یک فنر اصلی که بر روی این چارچوب حمایت می‌شود و به محفظه متصل می‌گردد، یک چرخ دندانه‌دار که توسط محفظه حمل می‌شود، یک میله حاوی یک چرخ‌دنده‌ی جناحی که با چرخ دندانه‌دار ارتباط دارد. یک چرخ گریز وجود دارد که به طور عملی به این میله متصل بوده و سگک‌هایی با آن همکاری می‌کنند تا به محفظه اجازه دهند که به صورت مرحله‌ای در طول تایپ حرکت کند. یک موتور بر روی چارچوب قرار دارد. یک کلاچ بین این موتور و میله وجود دارد تا محفظه و موتور را در رابطه‌ی رانده شده قرار دهد؛ به گونه‌ای که محفظه بتواند در جهت معکوسِ راستای چارچوب حرکت کند. یک مدار برای موتور مذکور تعبیه شده که شامل یک

سوئیچ، یک کلید و اتصالات بین این کلید می‌باشد. کلاچ و سوئیچ برای اتصال به آن قرار دارد که بستن این سوئیچ باعث می‌شود که محفظه در جهت معکوس مذکور حرکت کند. یک متوقف‌کننده‌ی قابل تنظیم بر روی این محفظه تعبیه شده است. یک عضو کنترل توقفِ دارای وسیله جذب شوک در نظر گرفته شده تا وقتی محفظه به نقطه تعیین شده توسط متوقف‌کننده برسد، با این عضو برخورد کند. مکانیزم مرتبط با این عضو کنترل توقف و رابطه‌های بین کلید، کلاچ و سوئیچ به گونه‌ای است که در زمان شروع به کار عضو کنترل توقف، کلاچ جدا شده و سوئیچ باز می‌شود؛ همچنین دیگر رابطه‌های متصل به این عضو یکی از سگک‌ها را از چرخ گریز در هنگامی که محفظه به آن نقطه تعیین شده برسد، جدا می‌کند. در نتیجه این امر باعث می‌شود که محفظه از نقطه تعیین شده عبور کرده و وارد یک منطقه شود که تکانه آن توسط وسیله جذب شوک، جذب شود و زیر فشار فنر اصلی به سمت آن نقطه حرکت کرده تا دوباره به آن برسد.

حالت۴)

مجموعه‌ای از یک چارچوب، یک فنر اصلی بر روی این چارچوب، یک مکانیزم گریز، یک محفظه متصل به این فنر و قابل حرکت در امتداد این چارچوب که تحت فشار فنر و تحت کنترل مکانیزم گریز در حالی که تایپ ادامه می‌یابد، قرار دارد. یک موتور برای بازگشت محفظه به یک موقعیت تعیین شده برای شروع خط جدید تایپ در نظر گرفته شده است. یک مدار برای این موتور تعبیه شده که شامل یک سوئیچ، وسیله‌ای برای حرکت دادن محفظه، یک کلاچ بین موتور و وسیله حرکت‌دهنده می‌باشد. یک عضو کنترل توقف بر روی چارچوب نصب شده که با وسیله جذب شوک مرتبط بوده و دارای اتصالاتی در میان خود، سوییچ و کلاچ می‌باشد که شامل یک کلید و مکانیزم مرتبط با آن یعنی یک اهرم که با اتصالات همکاری می‌کند تا این سوئیچ را ببندد و این کلاچ را درگیر کند، می‌باشد. یک انگشتی قابل تنظیم مرتبط با محفظه طراحی شده تا وقتی که محفظه به موقعیت تعیین شده بازگشت، با عضو کنترل توقف برخورد کند، سوئیچ را باز کند و کلاچ را جدا کند؛ به طوری که محفظه در یک منطقه خارج از موقعیت مذکور توسط تکانه‌اش حرکت کند و زمانی که تکانه توسط وسیله جذب شوک، جذب می‌شود، در آنجا باقی بماند. قطعاتی که توسط این عضو کنترل توقف، کنترل می‌شوند، برای آزاد کردن مکانیزم گریز در طی زمانی که محفظه در آن منطقه قرار دارد، استفاده می‌شوند؛ به طوری که فنر اصلی محفظه را از نقطه‌ای که در آن باقی مانده به موقعیت مذکور فشار می‌دهد.

حالت۵)

مجموعه‌ای از یک چارچوب، یک محفظه قابل حرکت در امتداد این چارچوب، یک چرخ دندانه‌دار بر روی این محفظه، یک میله، یک چرخ‌دنده‌ی جناحی که به این میله متصل شده و با دندانه‌های این چرخ دندانه‌دار مرتبط شده است/ یک چرخ گریز به میله متصل است. سگک‌های گریز که در تعامل با این چرخ قرار دارند. یک موتور بر روی چارچوب تعبیه شده است. مکانیزمی شامل یک کلاچ برای قرار دادن محفظه در رابطه حرکتی با این موتور طراحی گشته است. یک مدار برای این موتور در نظر گرفته شده که شامل یک سوئیچ و یک کلید که دارای اتصالاتی است جهت اتصال به کلاچ و بستن سوئیچ به طوری که موتور بتواند محفظه را به موقعیتی بازگرداند تا شروع خط جدید تایپ شود. قطعاتی که توسط محفظه کنترل شده‌اند تا کلاچ جدا شود، سوئیچ باز شود، و یکی از سگک‌ها را هنگامی که محفظه به نقطه تعیین شده در حرکت بازگشتی خود می‌رسد، از چرخ گریز جدا می‌کند.

حالت۶)

مجموعه‌ای از یک چارچوب، یک محفظه و یک چرخ دندانه‌دار که بر روی این محفظه حمل می‌شود. یک میله‌ی اول بر روی این چارچوب و یک چرخ‌دنده‌ی جناحی بر روی این میله نصب شده که به طور معمول در ارتباط عملی با این چرخ دندانه‌دار قرار دارد. یک چرخ گریز به این میله متصل است. یک چرخ غلتاننده‌ی سگک به صورت محوری بر روی چارچوب و یک سگک بر روی این چرخ نصب شده که به طور معمول با دندانه‌ای از آن درگیر است. یک موتور الکتریکی، یک میله مرتبط با این موتور و در ارتباط لب به لب با میله اول قرار گرفته است. یک کلاچ که از یک عضو بر روی هر یک از این میله‌ها تشکیل شده است. یک مدار برای این موتور که شامل یک سوئیچ و یک کلید که مکانیزمی مرتبط با آن دارد و با کلاچ و سوئیچ همکاری می‌کند. کلید به گونه‌ای طراحی شده تا به کلاچ متصل شود و سوئیچ را ببندد. مکانیزمی که بخشی از آن بر روی محفظه و بخشی از آن بر روی چارچوب قرار گرفته تا اعضای این کلاچ، سوئیچ را باز و سگک را از چرخ گریز جدا کنند و به این ترتیب محفظه زمانی که بازگردانده شود، می‌تواند در منطقه‌ای فراتر از نقطه‌ای که خط حاشیه‌ی روی آن به موقعیت چاپ می‌رسد، حرکت کند. فنرهایی مرتبط با این مکانیزم طراحی شده‌اند تا تکانه این محفظه را جذب می‌کنند.

حالت۷)

مجموعه‌ای از یک چارچوب، یک فنر اصلی که بر روی این چارچوب قرار دارد، یک محفظه که به این فنر متصل است و در امتداد چارچوب حرکت می‌کند. یک مکانیزم گریز شامل یک میله که به این محفظه و یک چرخ گریز که به این میله متصل می‌باشد. سگک‌هایی با این چرخ گریز در ارتباط همکاری هستند. یک عضو قابل تنظیم بر روی محفظه جهت تعیین نقطه شروع اولیه تایپ نسبت به موقعیت چاپ تایپ در نظر گرفته شده است. یک دستگاه کنترل توقف که به صورت محوری بر روی این چارچوب نصب شده و به گونه‌ای طراحی شده تا از زمانی که محفظه نقطه شروع اولیه خود را به سمت موقعیتی فراتر حرکت می‌دهد تا زمانی که این نقطه را به آن موقعیت بازگرداند، توسط عضو قابل تنظیم درگیر شود. اتصالاتی بین این دستگاه و یکی از سگک‌ها در مکانیزم گریز وجود دارد تا سگک را از چرخ گریز جدا کرده و چرخ را در طول مدت زمان ذکر شده، آزاد کند. قطعات ارتجاعی مرتبط با این دستگاه تعبیه شده تا در حالی که نقطه شروع فراتر از موقعیت مذکور است، سرعت محفظه را کاهش دهد. قطعات موتوری برای حرکت دادن این محفظه در جهتی مخالف با جهتی که هنگام تایپ در پیش است، در نظر گرفته شده است. این قطعات شامل یک میله که در کنار میله اول قرار دارد، یک کلاچ که از اعضایی بر روی هر یک از این میله‌ها تشکیل شده و اتصالاتی بین دستگاهِ عنوان شده و کلاچ می‌باشد. این اتصالات، هنگامی که نقطه شروع به موقعیت گفته شده می‌رسد، اعضای کلاچ را جدا می‌کنند. فنر اصلی طراحی شده که محفظه را پس از آنکه سرعتش توسط قطعات ارتجاعی کاهش یافت، حرکت دهد تا نقطه شروع را از موقعیت کاهش سرعت به موقعیت چاپ برساند که در آن بدلیل حضور اتصالات سگکِ جدا شده دوباره با چرخ گریز درگیر می‌شود.

حالت۸)

مجموعه‌ای از یک چارچوب، یک محفظه، یک مکانیزم گریز شامل یک میله که به این محفظه متصل بوده و دارای یک چرخ گریز متصل است. یک سگک به طور معمول با این چرخ گریز در ارتباط همکاری است. یک انگشتی توقف قابل تنظیم بر روی محفظه و برای تعیین نقطه شروع اولیه تایپ نسبت به موقعیت چاپ تایپ تعبیه شده است. یک دستگاه کنترل توقف که به صورت محوری بر روی چارچوب نصب شده و برای درگیری با این انگشتی در طول مدت زمانی که محفظه، نقطه شروع اولیه خود را از موقعیت مذکور فراتر برده و دوباره به آن موقعیت بازگرداند، طراحی شده است. قطعات موتوری شامل یک میله در

کنار میله اول، یک کلاچ بین این میله‌ها که در هنگام درگیری و اتصال، میله اول را در رابطه با میله دوم قرار می‌دهد، یک مدار برای این قطعات موتوری شامل یک سوئیچ، قطعات کنترل شده توسط کلید برای درگیر کردن کلاچ و بستن سوئیچ، اتصالاتی بین دستگاه، کلاچ و سوئیچ برای جدا کردن کلاچ و باز کردن سوئیچ در زمانی که نقطه شروع فراتر از موقعیت مذکور قرار دارد، اتصالاتی دیگر بین دستگاه و سگک برای جدا کردن این سگک از چرخ گریز در زمانی که این نقطه فراتر از آن موقعیت است. قطعات ارتجاعی مرتبط با این دستگاه برای کاهش سرعت محفظه در حالی که این نقطه فراتر از آن موقعیت است.

حالت۹)

مجموعه‌ای از یک چارچوب، یک فنر اصلی بر روی این چارچوب، یک محفظه که به این فنر متصل است و در امتداد چارچوب حرکت می‌کند. یک چرخ دندانه‌دار گریز بر روی این محفظه و یک میله گریز بر روی این چارچوب قرار دارد. یک چرخ‌دنده‌ی جناحی بر روی این میله قرار گرفته که با دندانه‌های این چرخ دندانه‌دار درگیر است. یک چرخ گریز به این میله متصل است. یک سگک که به طور معمول با این چرخ گریز در ارتباط همکاری است. قطعات موتوری بر روی این چارچوب دارند. قطعات کنترل شده توسط کلید برای قرار دادن این چرخ‌دنده‌ی جناحی در رابطه با قطعات موتوری و شروع به کار آنها جهت بازگرداندن محفظه به موقعیت اولیه خود برای شروع یک خط جدید تایپ، طراحی شده است. یک انگشتی توقف قابل تنظیم بر روی محفظه قرار گرفته که موقعیت شروع را تعریف می‌کند. یک عضو کنترلی بر روی چارچوب لولا شده و جهت درگیر شدن توسط انگشت توقف، طراحی شده است. اتصالاتی مرتبط با آن برای جدا کردن سگک از چرخ گریز تعبیه شده به طوری که محفظه بازگشتی بتواند در منطقه‌ای فراتر از موقعیت شروع حرکت کند. این سگک در تمام مدتی که محفظه در این منطقه قرار دارد، جدا می‌ماند. یک دستگاه جذب شوک مرتبط با عضو کنترلی برای جذب تکانه محفظه در این منطقه قرار دارد. قطعاتی توسط این عضو کنترل می‌شوند تا چرخ‌دنده‌ی جناحی را از قطعات موتوری در آستانه این منطقه جدا کرده و کار آنها را متوقف نمایند. محفظه تحت فشار فنر اصلی آزاد می‌شود تا با توجه به جدا شدن سگ از چرخ گریز، از نقطه‌ای که تکانه آن جذب شده به موقعیت اولیه خود حرکت کند.

حالت۱۰)

مجموعه‌ای از یک محفظه و یک چارچوب که محفظه در امتداد آن حرکت می‌کند. یک چرخ دندانه‌دار توسط این محفظه حمل می‌شود. یک میله چرخ گریز و یک چرخ‌دنده‌ی جناحی بر روی این میله که با چرخ دندانه‌دار درگیر است. یک چرخ گریز که به این میله متصل است و دارای سگکی است که به طور معمول با آن درگیر می‌باشد. یک موتور الکتریکی و قطعات کلاچ برای اتصال عملی این موتور به این میله جهت بازگرداندن محفظه به نقطه شروع یک خط جدید تایپ تعبیه شده‌اند. یک انگشتی قابل تنظیم بر روی محفظه قرار دارد تا نقطه شروع خط تایپ را مشخص کند. یک عضو کنترلی بر روی چارچوب نصب شده و به قطعات کلاچ متصل است. این عضو به گونه‌ای طراحی شده تا توسط این انگشت درگیر شود و هنگامی که محفظه به این نقطه برسد، موتور را از میله جدا کند. همچنین این عضو کنترلی به صورت متحرک نصب شده تا اجازه دهد محفظه با تکانه خود فراتر از این نقطه تا منطقه‌ای که تکانه جذب می‌شود، حرکت کند. قطعاتی به این عضو کنترلی متصل شده و با سگک مرتبط هستند تا سگک را از دندانه‌های چرخ گریز جدا کرده و در طول مدتی که محفظه در این منطقه حرکت می‌کند، آن را خارج از درگیری نگه دارد.

حالت۱۱)

مجموعه‌ای از یک چارچوب و یک محفظه که در امتداد این چارچوب قابل حرکت است. یک استوانه فنری بر روی این چارچوب به طور عملی به این محفظه متصل است. یک مکانیزم گریز به طور مشترک توسط این چارچوب و این محفظه حمل می‌شود و به طور معمول برای جلوگیری از حرکت محفظه تحت نیروی این استوانه فنری تنظیم شده است. یک موتور بر روی چارچوب قرار گرفته. مکانیزم رانش شامل یک کلاچ برای اتصال عملی موتور به محفظه جهت حرکت دادن آن در برابر نیروی استوانه فنری، یک مدار تغذیه برای موتور که شامل یک سوئیچ است، قطعات دستی برای درگیر کردن کلاچ و بستن سوئیچ، و قطعاتی که به طور مشترک توسط چارچوب و محفظه حمل می‌شود برای جدا کردن این کلاچ، باز کردن این سوئیچ و غیر فعال کردن مکانیزم گریز هنگامی که محفظه به یک موقعیت تعیین شده در برابر نیروی این استوانه فنری حرکت داده می‌شود، می‌باشد.

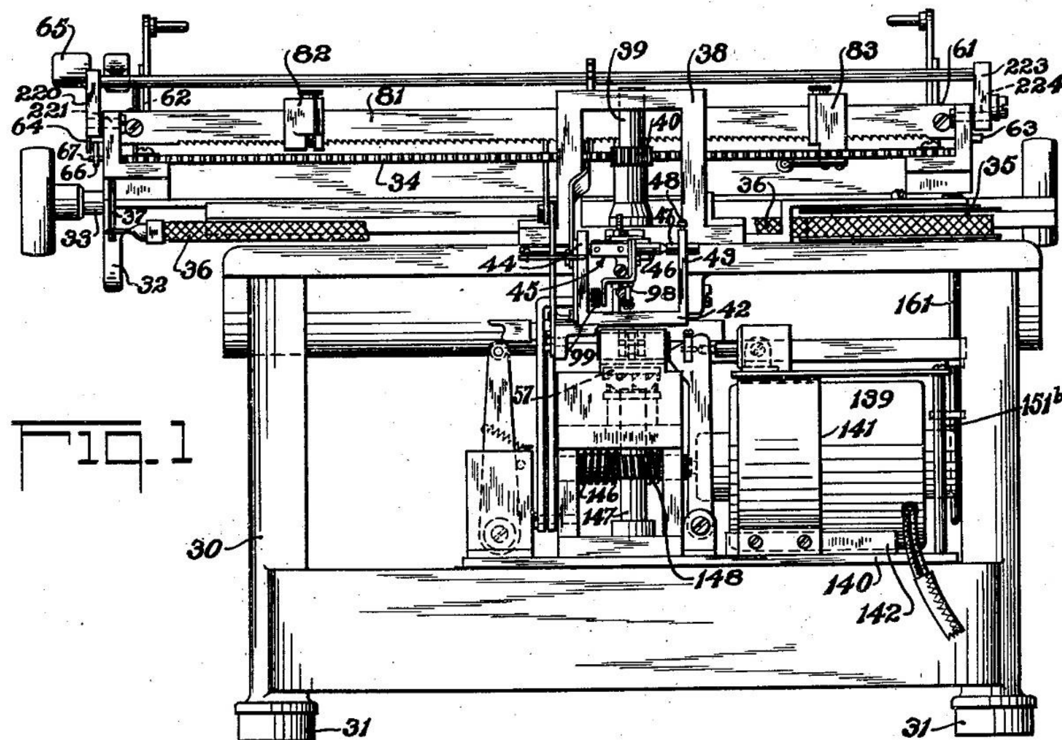
حالت۱۲)

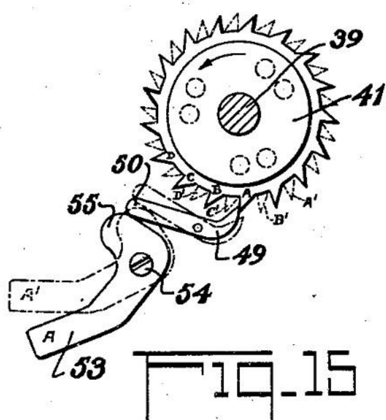
مجموعه‌ای از یک چارچوب و یک محفظه که در امتداد این چارچوب قابل حرکت است. یک استوانه فنری بر روی چارچوب که به طور عملی به این محفظه متصل است. یک مکانیزم گریز که به طور مشترک توسط چارچوب و محفظه حمل می‌شود و به طور معمول برای جلوگیری از حرکت محفظه تحت نیروی این استوانه فنری تنظیم شده است. مکانیزم بازگشت محفظه قدرتی و قطعاتی برای اتصال عملی این مکانیزم به محفظه برای حرکت دادن آن در برابر نیروی استوانه فنری، تعبیه شده است. قطعاتی که به طور مشترک توسط چارچوب و محفظه حمل می‌شود تا مکانیزم بازگشت محفظه قدرتی را از محفظه جدا کند و مکانیزم گریز را هنگامی که محفظه به یک موقعیت تعیین شده در برابر نیروی استوانه فنری حرکت داده می‌شود، غیرفعال نماید.

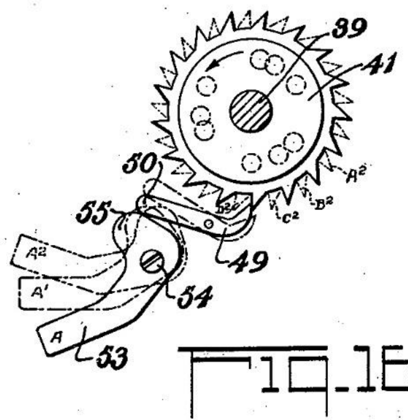
Oct. 7, 1941. S. KHALIL 2,258,116

TYPEWRITER

Filed June 18, 1938 8 Sheets-Sheet 1





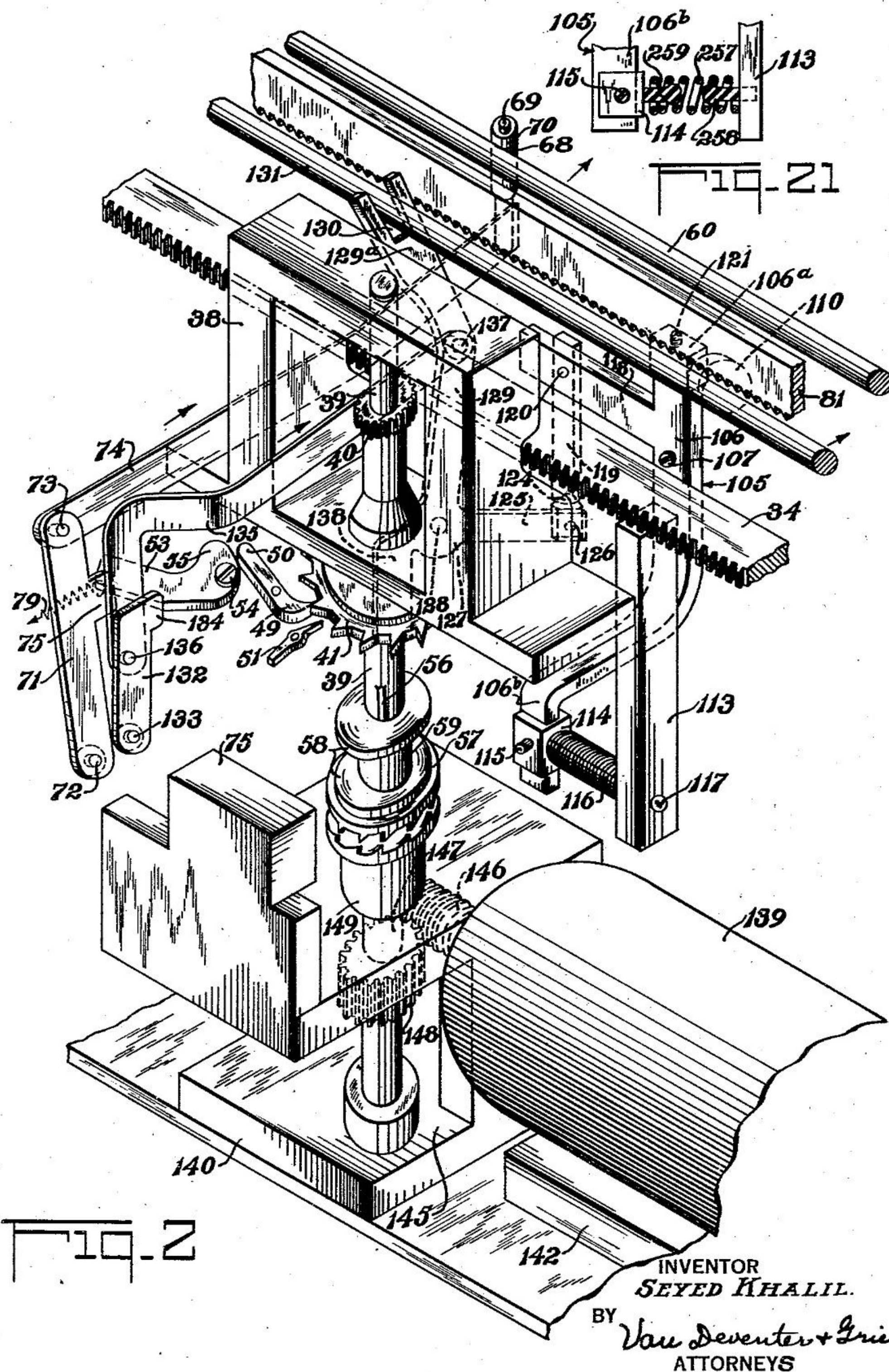


INVENTOR
SEYED KHALIL.
BY Van Deventer + Grier
ATTORNEYS

Oct. 7, 1941. S. KHALIL 2,258,116

TYPEWRITER

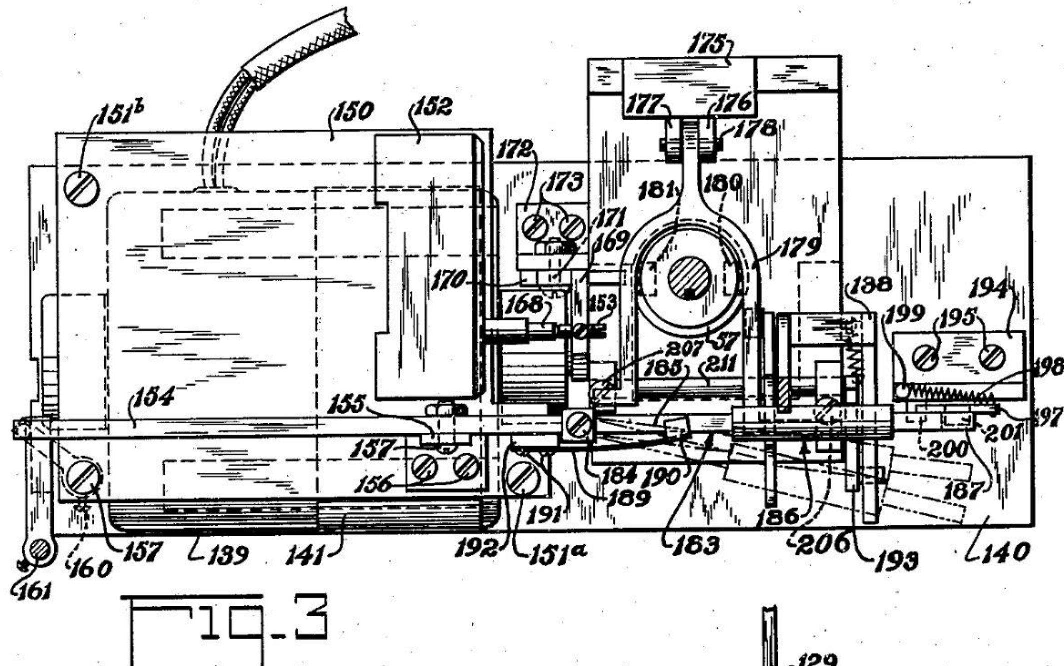
Filed June 18, 1938 8 Sheets-Sheet 2

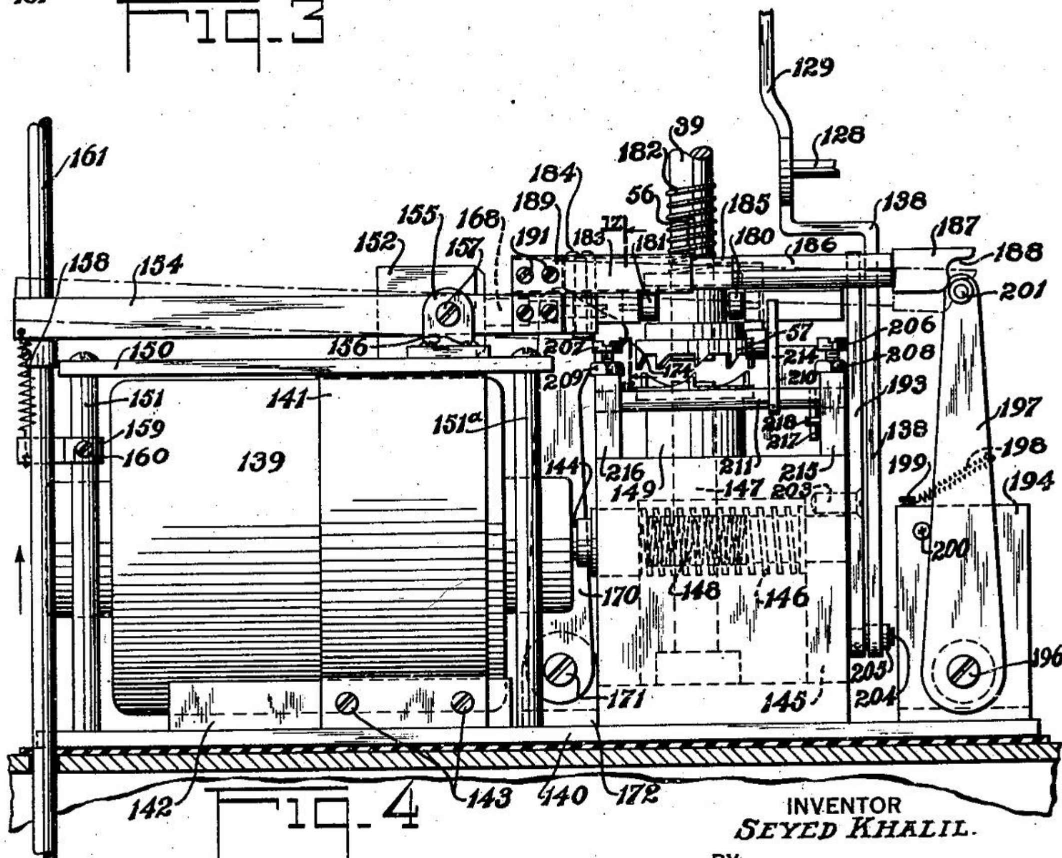


Oct. 7, 1941.　　S. KHALIL　　2,258,116

TYPEWRITER

Filed June 18, 1938　　8 Sheets-Sheet 3





Oct. 7, 1941. S. KHALIL 2,258,116

TYPEWRITER

Filed June 18, 1938 8 Sheets-Sheet 4

Fig. 12

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

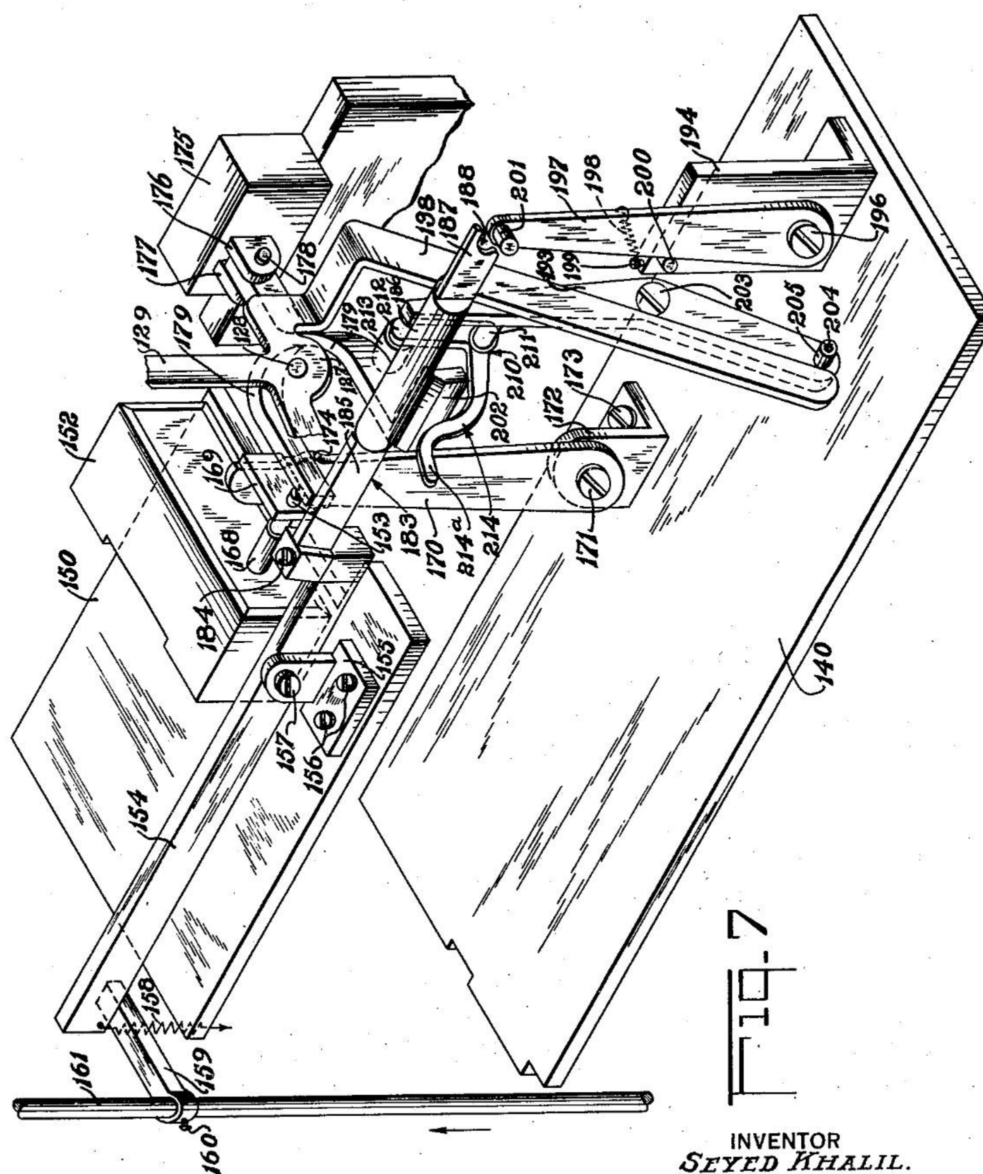
INVENTOR
SEYED KHALIL.
BY
Van Deventer & Grier
ATTORNEYS



Oct. 7, 1941 S. KHALIL **2,258,116**

TYPEWRITER

Filed June 18, 1938 8 Sheets-Sheet 5

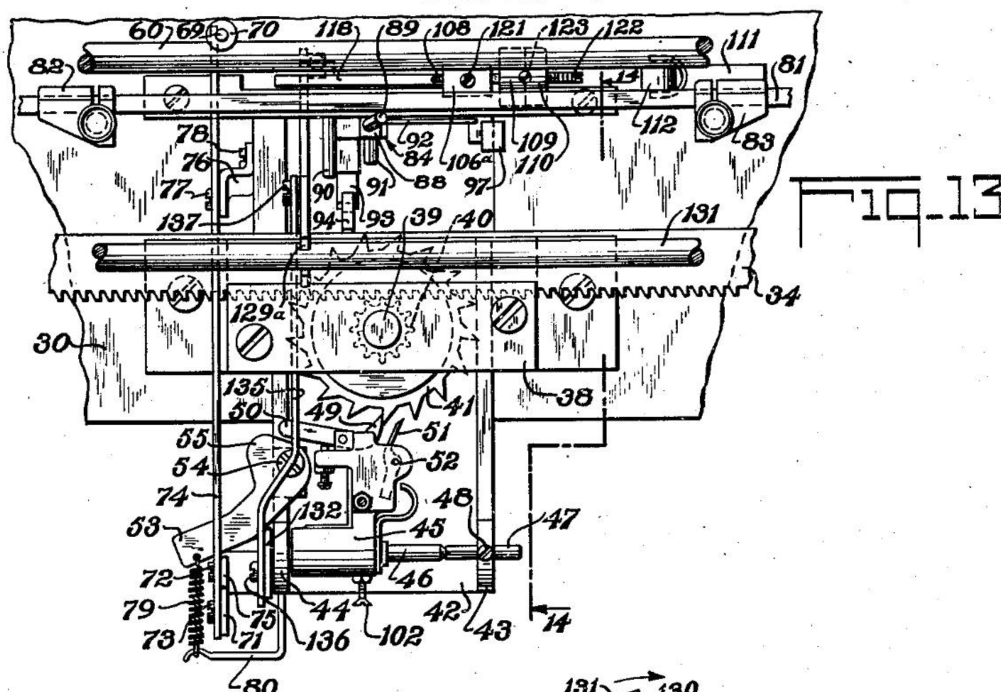


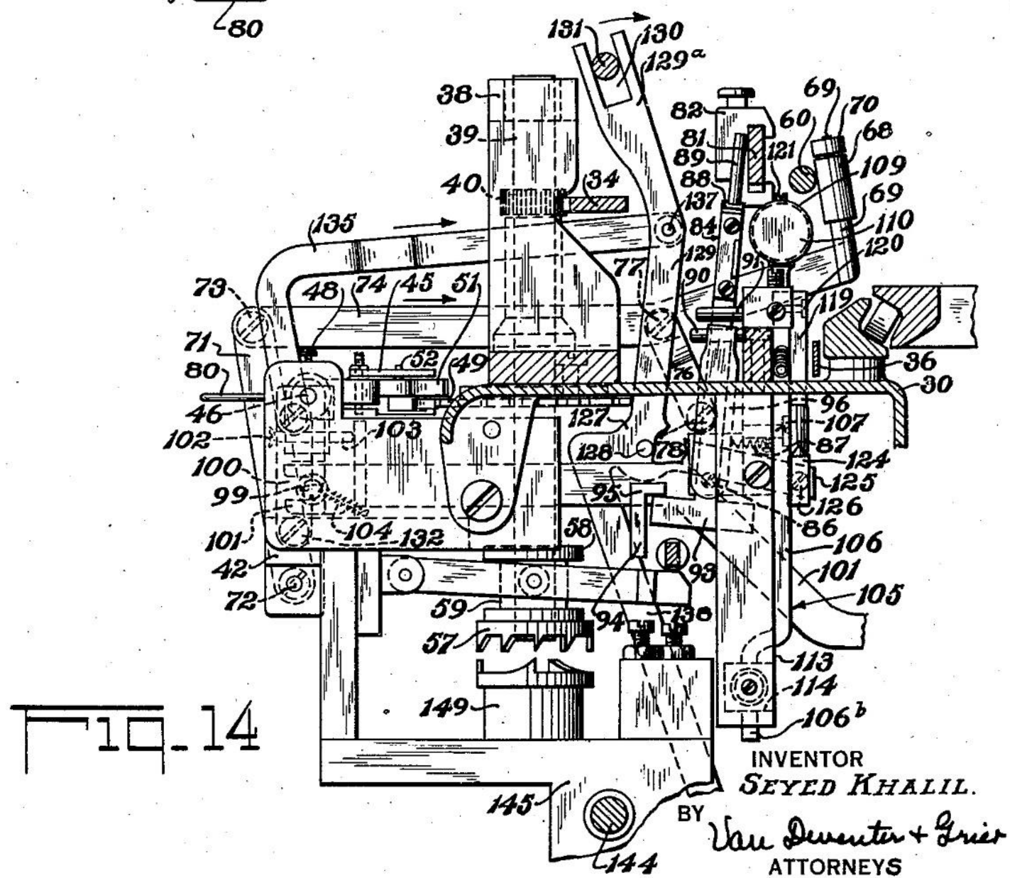
INVENTOR
SEYED KHALIL.
BY *Van Deventer & Greer*
ATTORNEYS

Oct. 7, 1941. S. KHALIL 2,258,116

TYPEWRITER

Filed June 18, 1938 8 Sheets-Sheet 6

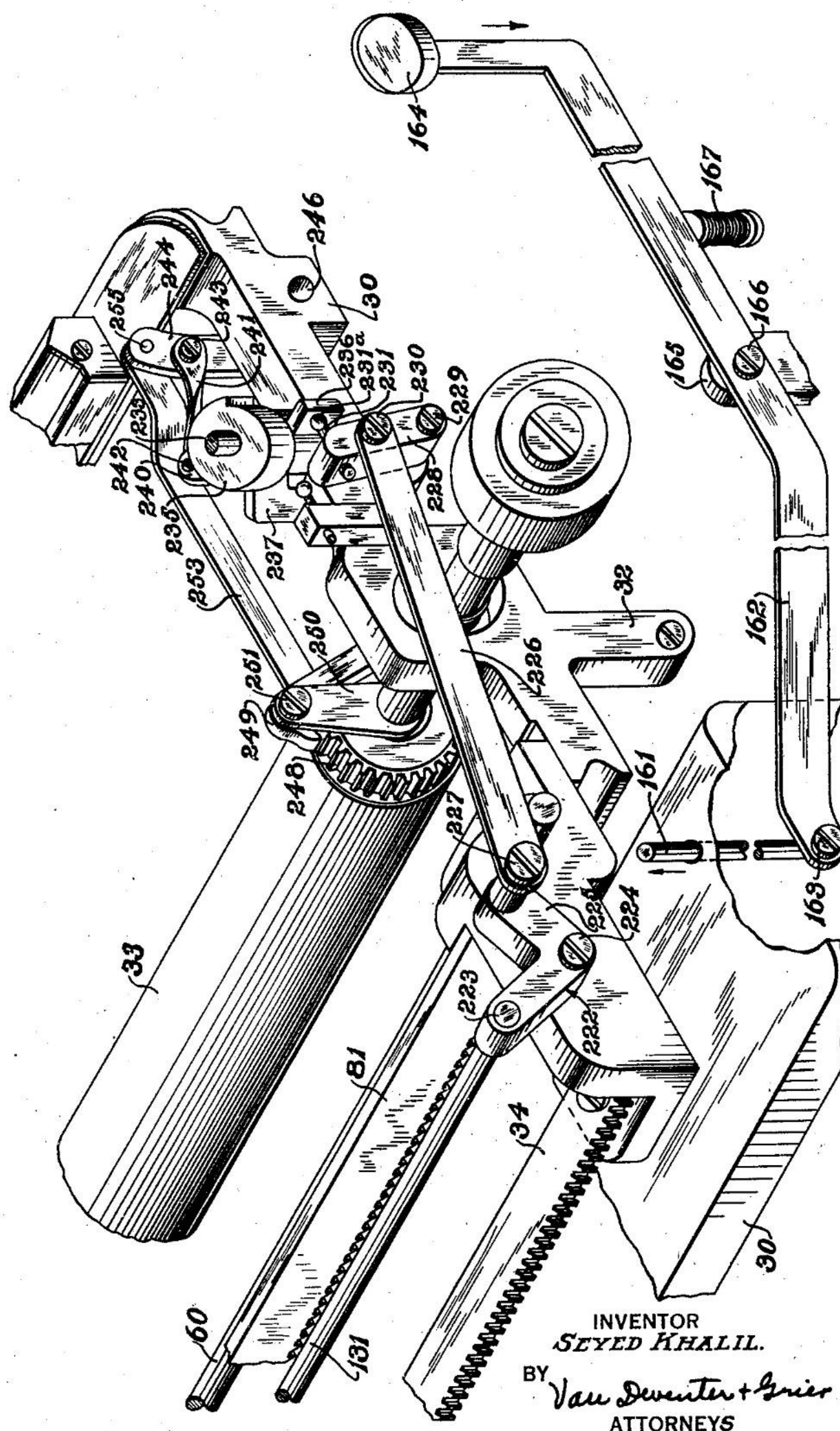




Oct. 7, 1941. S. KHALIL **2,258,116**

TYPEWRITER

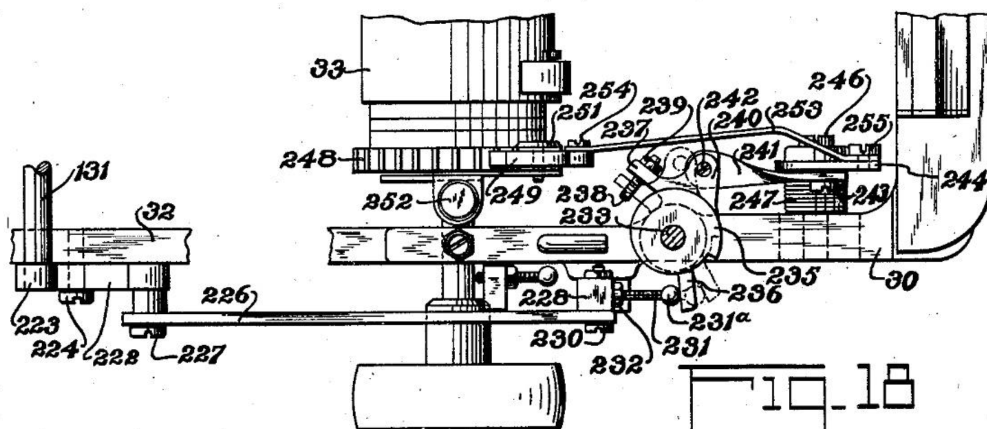
Filed June 18, 1938 8 Sheets-Sheet 7

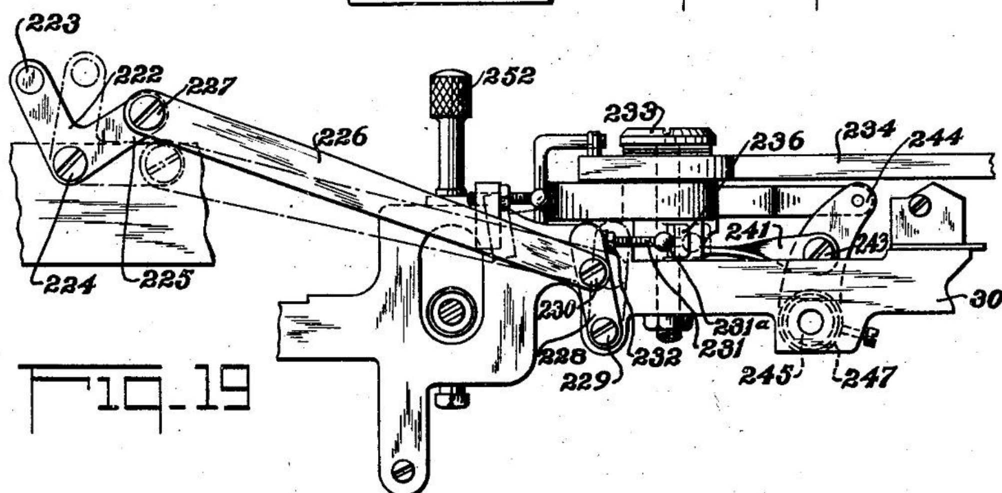


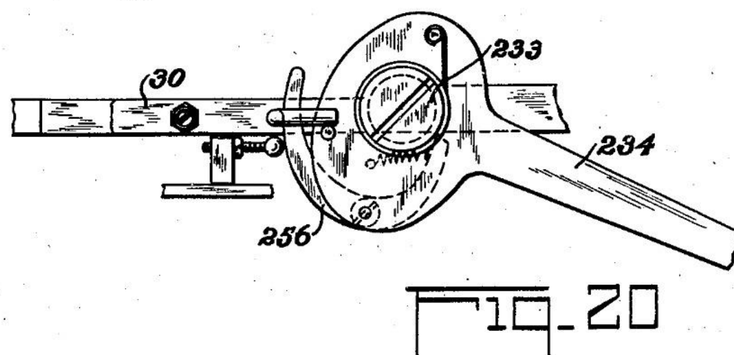
Oct. 7, 1941. S. KHALIL 2,258,116

TYPEWRITER

Filed June 18, 1938 8 Sheets-Sheet 8







INVENTOR
SEYED KHALIL.
BY Van Deventer + Grier
ATTORNEYS

Patented Oct. 7, 1941 **2,258,116**

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,258,116

TYPEWRITER

Seyed Khalil, New York, N. Y., assignor to Remington Rand, Inc., New York, N. Y., a corporation of Delaware

Application June 18, 1938, Serial No. 214,463

12 Claims. (Cl. 197—66)

This invention relates to improvements in typewriters and has for a principal object the provision of a typewriter having an electrical carriage return capable of returning the carriage, to begin a new line of typing, rapidly and without shock or rebound.

Another object of the invention is the provision in a typewriter of an escapement shaft having a pinion thereon in operative relation to a rack carried by the carriage, and the provision of a motor and means for placing said shaft in driven relation to said motor in order to return said carriage, to begin a new line of typing, rapidly and without shock or rebound.

A further object of the invention is the provision in a typewriter of a motor for returning the carriage to begin a new line of typing and of a stop control member which disassociates said motor from the typewriter carriage when the left marginal line on the carriage reaches a predetermined point on the frame of the typewriter, and decelerates the carriage in a zone in which the line is beyond said point, said control means having associated therewith shock-absorbing means for effecting the deceleration and adapted to urge the carriage out of said zone to bring said line back to said point.

Still another object of the invention is the provision in a typewriter of electrical means for returning the carriage to begin a new line of typing, a circuit associated with said means, and a key for completing and holding said circuit and breaking said circuit and declutching said means at a predetermined point regardless of whether the key is held down with the finger or merely depressed and immediately released.

Another object of the invention is the provision of a typewriter having electrical means for returning the carriage to begin a new line of typing and so arranged that the carriage may be returned by hand independently of the electric motor.

Still a further object of the invention is the provision of a typewriter having an electric carriage return operable after one or more characters have been struck.

Other objects will be apparent to those skilled in the art.

Typewriters of the prior art provided with electrical means for returning the carriage produce great shock and operate very noisily if the motor is arranged to return the carriage sufficiently fast, or else the speed of the returning carriage is sacrificed to reduce the shock and noise.

In machines of the prior art, elaborate means were provided for connecting the motor drive to the carriage, and in many instances complicated and expensive mechanism was employed. In the present invention, the usual rack and pinion of the escapement mechanism are used to return the carriage, and the escapement wheel shaft is placed in driven relation to an electric motor. A stop control device similar to that shown and described in co-pending application Serial No. 192,246, filed February 24, 1938, now Patent No. 2,232,114, issued February 18, 1941, is employed to perform the functions described in said application and other functions which will hereinafter be disclosed.

A key is provided for setting the mechanism into motion to return the carriage, and this key is effective in completing and holding the motor circuit regardless of whether it is depressed and held down, or depressed and immediately released. This key associates the escapement wheel shaft with the motor, for example by means of a clutch, and at the same time closes a switch to supply energy to the motor. The switch remains closed and the clutch remains engaged until the typewriter carriage has returned to a point where its left marginal line is in definite relation to a fixed point on the frame of the typewriter. When this point is reached, the motor current is interrupted and the clutch is disengaged, thereby removing the carriage from any further influence by the motor. However, the carriage does not stop at this point, due to the fact that the present device does not employ a stationary rigid stop such as is ordinarily used in the typewriters of the prior art.

Instead, the carriage is permitted to move in a zone beyond said point, and while so moving in said zone, its momentum is absorbed by shock absorbing means associated with the stop control device. As soon as the momentum is absorbed, the reaction of the shock absorbing means causes the carriage to move out of said zone and back to the position where the left marginal line is in line with said point.

In order to illustrate the invention, one embodiment, which is merely by way of example, is illustrated in the drawings, in which

Figure 1 is a rear view of a typewriter, according to the invention, showing the relation of the motor and the clutch to the escapement wheel shaft;

Figure 2 is a perspective view showing the relation of the motor, its reduction gear and clutch relative to the escapement wheel shaft, and other

cooperative parts of the new and improved typewriter;

Figure 3 is a plan view of the motor, the clutch, and other mechanism associated therewith;

Figure 4 is a rear elevation of the mechanism shown in Figure 3;

Figure 5 is an elevation of the motor from the gear reduction end, showing the relation of the clutch mechanism and its association with the carriage-return key;

Figure 6 is a view of some of the mechanism shown in Figure 5 showing the relation of the parts in several positions;

Figure 7 is a perspective view of the mechanism shown in Figures 5 and 6 showing the relation of such mechanism to the clutch shifter and to a switch for controlling the flow of energy to the motor;

Figures 8, 9, 10 and 11 show progressively the action of the carriage return key control rod;

Figure 12 is a sectional elevation taken along the line 12—12 of Figure 4;

Figure 13 is a plan view of the escapement mechanism, the stop control mechanism, and associated parts;

Figure 14 is an elevation partly in section taken along the lines 14—14 of Figure 13;

Figure 15 shows the relation between the escapement wheel and the rigid dog in cases where the carriage is returned with moderate force;

Figure 16 shows the relation between the escapement wheel and the rigid dog in cases where the carriage is returned with extreme force;

Figure 17 is in effect an extension of Figure 2, and shows in perspective the relation of the parts for line spacing and also shows the electric carriage return key;

Figure 18 is a plan view of the line spacing mechanism shown in Figure 17 with the hand line spacer removed;

Figure 19 is an end elevation of the mechanism shown in Figure 18;

Figure 20 is a plan view of the hand line spacing lever; and

Figure 21 is a sectional view of one form of shock absorber associated with the stop control device for absorbing the momentum of the carriage.

The typewriter, Figure 1, has a main frame 30 provided with the usual feet 31, and is provided with the usual keys, type bars and space bar (not shown). A carriage 32 is movable on said frame and carries the usual platen 33.

A rack 34 is carried on said carriage, preferably in a horizontal plane, so that it may mesh with a pinion carried on a vertical escapement shaft, which will presently be described.

A spring drum 35 is secured to the frame 30, and a tape 36 carried thereby is connected to the carriage through the medium of a stud 37 carried by the carriage. A sub-frame 38, mounted on the main frame 30, has the escapement wheel shaft 39 pivotally mounted vertically therein. A pinion 40 is keyed or otherwise fixed to the shaft 39 and meshes with the teeth of the rack 34. The sub-frame 38 is rigidly secured to the main frame 30, and in the present instance the rack 34 is rigidly secured to the carriage 32.

The shaft 39 also has operatively connected thereto an escapement wheel 41. The relation of these parts may be very clearly seen in the perspective drawing of Figure 2. The second sub-frame or bracket 42, secured to the main frame 30, has upright portions 43 and 44. A dog rocker 45 is provided with a pivotal shaft 46, one end of which is pivotally supported on a pivot member carried in the upright 44, and the other end of which is pivoted in the socket 47. The socket 47 is adjustably mounted in the upright 43 and when a desired setting is obtained it may be locked in position by means of a lock screw or the like 48. Although these parts are shown in Figure 1, they can be more clearly seen in Figure 13.

The dog rocker 45 has pivotally mounted thereon a dog 49 which normally engages a tooth of the escapement wheel 41. The dog 49 is provided with a tail 50, the function of which will presently be described. The dog rocker also carries a normally disengaged dog 51 which is mounted on a suitable pivot 52 and operates in the normal way.

The dog rocker 45 is provided with an extension 98 carrying a boss 99 which is engaged by a slot 100, formed in the bar 101 (see Figure 14). The bar 101 is connected to the universal bar (not shown) of the typewriter, so that each time the key is depressed the dog rocker is moved in a clockwise direction on its pivot 46. A screw 102 may bear against the frame at 103 and may be adjusted to define the limit of the movement of the dog rocker in the counter-clockwise direction, as viewed in Figure 14. A similar stop screw may be employed to limit the clockwise movement of the dog rocker. However, in the embodiment herein shown and described, the spring 104 holds the boss 99 against the bottom of the slot 100, and therefore the movement of the universal bar defines the movement of the dog rocker in the clockwise direction as viewed in Figure 14.

A lever 53 mounted on the upright 44 by means of a pivot screw 54 carries a cam 55 which acts against the tail 50 of the normally engaged dog when certain functions are to be performed, as will presently be described.

In Figure 2, the dog rocker 45 and its supports have been omitted for the sake of clarity. However, the relation of the dogs 49 and 51, and the relation between the cam 55 and the tail 50 is shown in Figure 2.

The escapement shaft 39 is provided with a key-way 56, and a clutch member 57 is provided with a key which engages the key-way 56 so as to maintain driving relation between the clutch member 57 and the shaft 39.

The shank 58 of the clutch member 57 has formed therein an annular groove 59 adapted to be engaged by a shifting member, to be presently described.

A rod 60 extending longitudinally of said carriage is supported on the carriage by means of bell cranks 61 and 62 at either end of the carriage. The bell crank 61 has a shaft 63 pivotally mounted in the right-hand end of the carriage, as viewed in Figure 1; and the bell crank 62 has a shaft 64 pivotally mounted in the left-hand end of the carriage, as viewed in Figure 1. The shaft 64 extends through the end of the carriage and has secured thereto a thumb lever 65. The thumb lever 65 has an extension 66 which is normally held against a stud 67 in the carriage frame by means of a spring (not shown).

Referring now to Figures 2, 13 and 14, the rod 60 cooperates with a roller 68 carried on a shouldered shaft 69, and the roller 68 is retained on the shaft by means of a boss 70.

A lever 71 is pivotally mounted on the sub-frame 42 by means of a pivot screw 72. This lever carries at its upper end a pivot screw 73 to which is pivoted a bar 74. The lever 71 is pro-

vided with an extension 75 adapted to engage the lever 53.

The bar 74 carries on the end opposite the pivoted end, the shaft 69 which supports the roller 68, as described. A link 76 has one end connected to the bar 74 by means of a pivot screw 77, and the other end connected to the frame by means of a pivot screw 78. A spring 79 has one end connected to the lever 53 and the other end connected to an arm 80, which extends from the upright 44 for that purpose. When the thumb lever 65, shown in Figure 1, is depressed, the rod 60, through the medium of its bell crank supports, is moved in the direction of the arrows in Figure 2, thereby moving the bar 74 through the medium of the roller 68 and the shaft 69 in the direction of the arrows shown in Figure 14, thereby moving the lever 71 in a clockwise direction as viewed in Figures 2 and 14. This causes the lever 53 to move in such a direction that its cam 55, working against the tail 50 of the normally engaged dog 49, removes the engaging end of the dog 49 from out of the range of the teeth of the escapement wheel 41, thereby freeing the escapement wheel and permitting the carriage to be moved freely along the frame in either direction.

The carriage also carries a marginal rack or bar 81 having mounted thereon settable stops 82 and 83. These stops may be clearly seen in Figure 13. The stop 83 defines the left marginal line of the work and also controls the stopping of the carriage, as will presently be described. The stop 82 controls the right-hand margin of the work, and when this stop engages mechanism to be presently described, the keys are locked against any further strokes unless released by the operator, as will also be presently described.

The marginal release mechanism is identical with that shown in Figures 6 and 7 of co-pending application Serial Number 192,246 and consists of a composite lever generally designated by the numeral 84, and has its lower element 85 pivotally mounted on the frame, the pivot being designated by the numeral 86. The spring 87 normally serves to hold the upper end of the composite lever lightly against the marginal rack or bar 81 (Figure 14). The upper element 88 is pivotally mounted on the lower member 85 by means of a pivot pin (not shown), so that the upper element 88 may move pivotally on the lower element while the latter is fixed. In other words, the composite lever, as a whole, moves pivotally on the pin 86 in one plane to the left as viewed in Figure 14, and the upper element 88 of the composite lever moves pivotally on the lower element in a plane at right angles to said first plane. The upper end of the element 88 is provided with a round boss 89 which is normally positioned adjacent to the bar 81 so that it may be engaged by the stop member 82 when the carriage is moved to the extreme position to the left (which would be to the right as viewed in Figure 13).

The stop pin 90 in the frame (see Figure 13) serves to define the normal position of the composite lever 84, and a stop pin 91 serves to limit the movement of the upper element 88 on its pivot after the boss 89 is engaged by the stop member 82 above described and several characters are struck.

The upper member 88 also carries an arm 92, which in turn engages a key locking member 97 which actuates mechanism (not shown) for locking the key action.

The lower element 85 is provided with a cross arm 93 and an engaging member 94 has a hooked end 95 adapted to actuate the composite lever 84 and to move it radially in a counter-clockwise direction, as viewed in Figure 14, so as to bring the round boss 89 out of the path of the stop member 82. At this time the element 88 is urged to the rear, as viewed in Figure 14, (which would be to the left as viewed in Figure 13) by means of the leaf spring 96. Due to this movement, the arm 92, which is movable therewith, is disengaged from the locking element 97 and thereby the keys are unlocked so that the operator can add several additional letters to the line.

The stop control member, generally designated by the numeral 105, and shown in perspective in Figure 2, has a vertical portion 106 pivotally mounted on the frame by means of a pivot pin or screw 107. The upper end 106ª of the vertical portion 106 has threaded therein along a line parallel to the movement of the carriage a screw 108 which in turn carries on its right end (as viewed in Figure 13) a cartridge 109 which may be faced with a disk 110 of vulcanized rubber or any other suitable non-metallic material.

The settable stop 83 is provided with a yoked extension 111 which carries a roller 112. The roller 112 is so positioned that when the carriage is being returned, the roller engages the disk 110 when the left marginal line is in line with the printing position of the type. However, the engagement of the roller 112 with the disk 110 does not cause the carriage to immediately stop at this point, and instead a series of events rapidly occur which will be hereinafter described.

The lower end 106ᵇ of the stop control member 105 is, for convenience, shown as offset, so as to be in line with an upright 113 secured to the frame, and a yoke 114 is pivotally secured to the portion 106ᵇ by any suitable means, for example by means of a pivoted pin 115. A shank (not shown in Figure 2) extends into one end of a resilient member 116, and a shank or extension 117 extends into the opposite end of the resilient member 116 so that when the stop control member is moved in a counter-clockwise direction, as viewed in Figure 2, the member 116 will resist such motion and will absorb the shock of such motion. Further details of the shock-absorbing member will be described in connection with Figure 21.

The stop control member 105 also has an arm 118 extending therefrom in a direction parallel to the path of the carriage (toward the left as viewed in Figures 2 and 13).

The arm 118 has pivotally connected thereto a link member 119 by means of a shouldered screw 120, said pivotal connection being between the upper end of the link 119 and the arm 118. The mechanism associated with the lower end of the link member 119 will be presently described. When the screw 108 is adjusted to properly position the disk 110 relative to the roller 112, this adjustment may be retained by means of a locking screw 121. A screw 122 in the frame is provided for defining the normal position of the stop control member and serves as a stop for the movement of the upper end of the portion 106ª to the right, as viewed in Figure 13, and a set screw 123 is provided for locking the screw 122 after a desired adjustment is obtained.

Referring again to the link member 119, the lower end of this member, designated by the

numeral 124, is made in the form of a yoke which is pivotally connected to an arm 125 by means of a pivot screw 126. The arm 125 is preferably formed integral with a hub 127, and this hub is supported on the frame by means of a pivot shaft 128. The hub 127 also has formed integral therewith an arm 130 which will presently be described in connection with the motor control.

The hub 127 also has formed integral therewith an arm 129 extending in a general vertical direction. The upper portion 129a has a slot 130 formed therein, and a rod 131 which extends longitudinally on the carriage is at all times positioned in the slot 130. A lever 132, pivotally mounted on the frame by means of a pivot screw 133, is provided with an extension 134 at its upper end which is adapted to engage the lever 53 and move its cam into engagement with the tail of the normally engaged dog 49 and thereby to disengage the dog 49 from the teeth of the escapement wheel 41.

An L-shaped link member 135 has one end pivotally connected to the lever 132 by means of a suitable pivot screw 136, and has its other end pivotally connected to the arm 129 by means of a suitable pivot screw 137.

From this it can be seen that when the carriage is returned to the point where the roller 112 engages the disk 110, any further movement of the carriage in the direction it is being returned moves the stop control member 105 in a counterclockwise direction, as viewed in Figure 2, and due to the link 119 between the arm 118 of the stop control member and the arm 125, the arm 129 is moved in a clockwise direction, as viewed in Figures 2 and 14; and due to this movement the link 135 moves in the direction of the arrow in Figure 14, thereby pulling the extension 134 of the lever 132 into engagement with the lever 53, with the result that the cam 55 causes the normally engaged dog 49 to become disengaged from the escapement wheel teeth. If the momentum of the returning carriage is not unduly great, tooth A of the escapement wheel (see Figure 15) which was normally engaged by the dog 49 just prior to its disengagement, may move to the position A', shown in dotted lines, while the lever 53 moves from its position A to its position A', before the momentum of the returning carriage is absorbed. As soon as the momentum is absorbed, the carriage returns to the initial point due to the fact that the escapement wheel teeth are not engaged by the dog 49 and in so moving the escapement wheel tooth A, shown dotted at A', moves back to its normal position A, and at the same time the dog 49, through the medium of the cam 55, the lever 53, the link 135, the arm 129, the arm 125, the link 119, and the arm 118 of the stop control member, re-engages the tooth A exactly at the point where the left marginal line comes in line with the printing position of the type.

The cam 55 is so proportioned that even in cases where the carriage has extremely great momentum, causing the lever 53 to move even further than the position A' shown in Figure 15, the dog 49 will be moved no further than the position shown in dot-dash lines (just out of the range of the teeth of the escapement wheel 41) for example in Figure 16; if the momentum of the carriage were so great that the lever 53 were moved to the portion A^2, the dog 49, which is controlled by the cam 55, will assume the position shown in dot-dash lines, which is the same as that shown in Figure 15, and the escapement wheel tooth normally engaged by the dog 49 may move around to the position shown dotted as A^2, during which this extra momentum is absorbed. The carriage will then move in an opposition direction to bring its left marginal line in line with the printing position and while the carriage is thus moving, said escapement wheel tooth A^2 moves from the position shown dotted, in a direction opposite to that of the arrow, to become re-engaged by the dog 49, at the time the left marginal line has reached the printing position.

An electric motor 139 is mounted on a sub-base 140 which is in turn secured to the frame 30 of the typewriter. The sub-base 140 has a cradle 142 secured thereto and a strap 141 embraces the motor and is secured to the cradle 142 in any suitable manner, for example by means of screws 143. The motor shaft 144 extends horizontally into the gear housing 145 and carries a worm gear 146. The housing 145 has pivotally mounted therein a vertical shaft 147 which carries a worm gear 148 which meshes with the worm 146. The shaft 147 extends through the housing 145 and carries on its upper end a clutch member 149. The clutch member 149 is keyed to the shaft 147 and is adapted to be engaged by the clutch member 57 previously described. A platform 150 is supported on the sub-base 140 immediately above the motor by means of studs 151, 151a and 151b. A suitable switch 152 is supported on the platform 150 with its control plunger 168 in cooperative relation with a screw 153 which will presently be described. A standard 155 secured to the platform 150 by means of screws 156, carries a pivot screw 157, serving to pivotally support a lever 154. The lever 154 at its left end, as viewed in Figure 4, has secured thereto one end of a spring 158. The other end of the spring is secured to a member 159 which may be fixedly secured to the stud 151 by means of a set screw 160.

A rod 161 pivotally connected to a key lever 162 (see Figures 4 and 17) by means of a pivot screw 163 is provided for controlling the clutching of the motor to the escapement wheel shaft and the energization of the motor whenever the key 164 is depressed. The lever 162 is pivotally mounted on a lug 165 (which may be formed integral with the main frame) by means of a pivot screw 166. A spring 167 is provided for returning the key lever 162 to its normal position after being depressed. When the key is depressed, the lever 154 is moved to the position shown in dot-dash lines, Figure 4.

The screw 153 which engages the control plunger of the switch 152 is carried in a projection 169 which is in turn secured to or formed integral with a lever 170. The lever 170 is mounted on a pivot screw 171 which is secured to a bracket 172 attached to the sub-base 140 in any suitable manner such as by screws 173. The lever 170 is also provided with a projecting cam 174 the purpose of which will be presently described.

The gear housing 145 has a portion 175 extending upwardly and carrying lugs 176 and 177. A shaft 178 extends through suitable holes in the lugs 176 and 177 and forms a pivotal support for a yoke 179 (see Figures 3 to 11 inclusive).

The yoke 179 carries rollers 180 and 181 which engage the annular groove 59 formed in the shank 58 of the movable clutch member 57. The clutch member 57 is held in its upper normal

position under the urge of a spring 182 surrounding a portion of the shaft 39. Due to the relation of the yoke with its rollers 180 and 181 engaging the groove 59, the clutch member 57 may be moved downwardly as viewed in Figures 4 and 5, for example to engage the clutch member 149. The method of operating the yoke will presently be described.

When the yoke is moved downwardly to engage the clutch member 57 with the member 149, the cam portion 174 of the lever 170 is engaged by the yoke 179 and the lever 170 is moved in a counter-clockwise direction, as viewed in Figure 7, thereby causing the screw 153 to engage the switch control plunger 168 and thereby actuate the switch 152.

The lever 154 has an extension 183 pivotally secured to one end thereof by means of a pivot screw 184. The extension 183 consists of a straight portion 185, a roller portion 186, and a straight end portion 187 having formed therein a notch or hollow cam surface 188.

The lever 154 has secured thereto a leaf spring 189 by means of screws 191 and a spacer 192. A buffer 190 is secured to the outer end of the spring 189 and bears against the flat portion 185 of the extension 183 and tends to normally hold the extension in engagement with a lever 193 which will presently be described (Figures 3 and 4). For the sake of clarity, the spring and its mounting are omitted from Figure 7.

A bracket 194 secured to the sub-base 140 by screws 195 carries a pivotal support 196 for a lever 197, and a spring 198 having one end secured to the lever 197 and the other end secured to a pin 199 in the bracket 194, tends normally to hold the lever 197 against the stop pin 200.

A roller 201 carried in the upper end of the lever 197 is adapted to be engaged by the notch or hollow cam surface 188 in the end of the portion 187 of the extension whenever the lever is actuated due to the movement of the rod 161 when the carriage return key 164 (Figure 17) is depressed.

When the above occurs, the roller portion 186 of the extension engages an extension 202 formed integrally with one leg of the yoke 179, thereby moving the yoke downwardly, as viewed in Figures 4 to 8 inclusive, to the position shown in Figure 9. The limit of movement of the yoke downwardly is gauged by settable stop screws 206 and 207, and when the desired adjustment is obtained, these screws are respectively locked by means of lock nuts 208 and 209.

Due to this motion of the yoke 179, the clutch member 57 is brought into engagement with the clutch member 149, and at the same time the other leg of the yoke acting against the cam surface 174 on the lever 170 causes the screw 153 to actuate the switch control plunger 168.

The lever 193 (Figures 3 and 7) is pivotally supported on the side of the gear housing 145 by means of a pivot screw 203. The upper end of this lever, as pointed out above, is normally engaged by the roller 186. The lower end of the lever 193 is provided with a stud 204 carrying a roller 205.

The arm 138, which was previously described as formed integral with the hub 127, is offset so that its lower end is in cooperative relation with the roller 205 carried on the lower end of the lever 193. The bell crank 210 mounted on the shaft 211 has one arm 212, which at its outer end carries a roller 213, adapted to be engaged by the lower surface of one leg of the yoke 179. The other arm 214 of the bell crank has a portion 214a, which under certain conditions, which will be presently described, acts as a cam against the roller 186.

Referring now to Figure 4, the shaft 211 is journalled in uprights 215, 216, which may be extensions of the gear housing 145. The shaft 211 has the bell crank 210 permanently secured thereto, and a pin 217 extending radially from the shaft 211 engages a stop pin 218 in the upright 215. A spring 219 secured to the arm portion 212 of the bell crank 210 serves to hold the pin 217 normally against the pin 218, thereby maintaining the bell crank 210 in its normal position.

Assuming that the carriage has advanced during a line of typing to the end of the line and it is desired to return the carriage to bring the left marginal line to the printing position, the key 164, Figure 17, is depressed thereby raising the rod 161. The member 159, Figure 7, carried on the rod 161, acting against the left end of the lever 154 causes the same to move in a clockwise direction, as viewed in Figure 7, and thereby causes the surface of the notch 188 in the end of the straight portion 187 to move downwardly and engage the roller 201. As the straight portion 187 moves downwardly, the roller portion 186 acting against the extension 202 of the yoke 179 causes the yoke to move downwardly about its pivot shaft 178.

The yoke 179 in moving downwardly as just described, engages the projecting cam 174 on the lever 170 and causes the lever to move in a counter-clockwise direction, as viewed in Figure 7, with the result that the screw 153, acting against the control plunger 168 of the switch 152, effects the closure of the switch, thereby completing the motor circuit.

At the same time the yoke, in moving downwardly, brings the teeth of the clutch member 57 into engagement with the teeth of the clutch member 149 with the result that the motor, via the worm 146, the worm gear 148 and the clutch members 149 and 57 rotates the escapement shaft 39 in a counter-clockwise direction, as viewed in Figures 2 and 3. Due to the fact that the pinion 40 is meshed with the rack 34 (and it is preferably meshed at all times) the carriage is rapidly moved in a returning direction.

When the left marginal line, which is determined by the setting of the marginal stop 83, reaches the printing position, said stop engages the disk 110 carried at the upper end 106a of the vertical portion 106 of the stop control member 105, causing the stop control member to swing in a counter-clockwise direction as viewed in Figure 21, and thereby permits the marginal line to pass into a zone beyond the printing position in which zone a series of events takes place.

The momentum of the carriage is absorbed due to the fact that the lower end 106b of the portion 106 acts against the shock absorbing member 116 to absorb the momentum of the carriage.

The arm portion 118 of the stop control member 105 imparts motion to the arm 125 via the link 119. This motion is thereby imparted to the arm 138, see Figures 5, 6 and 7. The arm 138 acting against the roller 205 causes the lever 193 to move in a counter-clockwise direction and the upper end of this lever acting against the roller 186 swings the extension 183 of lever 154 in a clockwise direction, as viewed in Figure 7, about the pivot screw 184. This causes the cam surface

188 to become disengaged endwise from the roller 201 and the roller 186 then engages the end 214[a] of the arm 214, and causes the roller 213, carried on the arm 212, to engage the lower surface of one link of the yoke 179, raising the yoke and thereby disengaging the teeth of the clutch member 57 from the teeth of the clutch member 149.

As the yoke rises the projecting cam 174 is disengaged, allowing the lever 170 to move in a clockwise direction as viewed in Figure 7 and thereby permitting the control plunger 168 to move outwardly, whereupon the switch 152 shuts off the current from the motor.

The successive movements of the roller 186, the yoke 179, the arm 214 and the roller 213, are illustrated in Figures 8, 9, 10 and 11, and in Figure 6, the successive positions of the arm 138 and lever 193, are shown in dotted lines.

If the key 164 has been merely depressed and immediately released, the extension 183 of the pivot screw 184 will return to position the roller 186 in the normal position shown in Figures 5, 6 and 8.

On the other hand, if the key has been depressed and held down until after all of the above operations have been completed, the roller 186 will return to its normal position after the operator releases the key.

From this it can be seen that regardless of whether the operator depresses the key and immediately releases it or holds it down, the motor current will be interrupted and the motor will be declutched from the escapement wheel shaft by the stop control member when the latter is moved due to the passing of the left marginal line of the carriage into the zone described above as beyond the printing position.

The normally engaged dog 49, at the same time the above series of events are occurring, is disengaged from the teeth of the escapement wheel 41 due to the movement of the arm 129 in the direction of the arrow, Figure 2, and the imparting of this motion to the tail 50 of the dog 49 via the link member 135, lever 53 and cam 55.

Also, at the same time, the upper end 129[a] of the lever 129, through the medium of the slot 130, moves the rod 131 to effect line spacing as will presently be described in connection with Figures 17 to 19, inclusive.

As soon as the momentum of the carriage is absorbed the carriage then begins to move in the opposite direction, due to the urge of the main spring in the spring drum 35 which is imparted to the carriage by the tape 36.

As soon as the carriage starts moving in said opposite direction, the stop control member, due to the urge of the resilient member 116, follows up, moving in a counter-clockwise direction, as viewed in Figure 2, and permitting the dog 49 to engage the same tooth of the escapement wheel from which it was disengaged at the time the left marginal line of the returning carriage passed printing position. This insures the accurate registration of the left marginal line with the printing position due to the fact that the carriage, in moving from the position in which the shock was absorbed to the printing position, traverses such a short distance that its momentum is negligible and there cannot be any rebound of the carriage.

The relation of the dog 49 to the escapement wheel teeth is illustrated in Figures 15 and 16 and has already been described.

Referring now to Figures 17, 18 and 19, which illustrate the line spacing mechanism, the rod 131, previously referred to in the description of the act of returning the carriage, has one end secured to an arm 220 pivoted on the carriage frame by means of a pivot screw 221 and has its other end secured to the arm 223 of a bell crank 222. The bell crank is pivoted on the carriage frame by means of a pivot screw 224.

The other arm 225 of the bell crank has pivotally connected thereto a bar 226 by means of a pivot screw 227.

A lever 228 is pivotally secured to the carriage 32 by means of a pivot screw 229, and the bar 226 is pivotally connected to the lever 228 by means of a shouldered screw 230. A ball-headed screw 231 is threaded into the lever 228 and may thereby be set so that the ball 231[a] may extend any desired distance from the lever 228 and after the desired adjustment is obtained then it may be retained by means of a lock nut 232.

A shouldered screw 233 carries a line spacing lever 234 similar to the one described in the aforesaid application, Serial No. 192,246, so that the operator may effect line spacing independently of the automatic line spacer. Since the line spacing lever is clearly described in the aforesaid application, it will not be described in detail in the present application. The screw 233 also carries a ratchet member 235 similar to the ratchet member in the aforesaid application except that in the present application the ratchet member 235 is provided with a projecting arm 236 in cooperative relation with the ball 231[a] of the ball headed screw 231.

In addition to this, the ratchet member also carries a projecting arm 237 bearing stop screw 238 which may be locked in any desired setting by means of a lock nut 239. The ratchet member also carries a lug 240 which is pivotally connected to one end of a twisted bar 241 by means of a pivot screw 242. The other end of the bar 241 is, by means of a pivot screw 243, connected to a lever 244 which is provided with a hub 245 pivoted on a shouldered screw 246. This shouldered screw is secured to the frame 30 of the carriage. The hub 245 is embraced by a helical spring 247 which normally tends to maintain the lever 244 in its normal position, which is the position shown in Figure 19.

The platen 33 carries the usual ratchet wheel 248, and a ratchet 249, pivotally mounted on an arm 250 by means of a pivot screw 251, is positioned in cooperative relation with the ratchet wheel 248. The arm 250 is pivoted on the platen shaft and has linked thereto the usual setting plunger 252 (this plunger is omitted from Figure 17 for the sake of clarity).

A link member 253 has one end thereof pivotally connected to the ratchet 249 by means of a shouldered screw 254 and its other end is pivotally connected to the arm 244 by means of a shouldered screw 255.

When the rod 131 is moved in the direction of the arrow, Figure 2, in the manner described in connection with the description of the return of the carriage, through the medium of the upper end of the arm 129[a] and the slot 130, this motion is imparted to the ball 231[a] through the medium of the bell crank 222, the bar 226 and the lever 228, see Figures 17 and 18, thereby causing the ratchet member 235 to rotate on the screw 233 to the position shown in dot-dash lines, Figure 18, whereupon this movement is tranmitted via the twisted bar 241 to the lever 244 and thence via the link member 253 to the ratchet 249. This

advances the platen one or more spaces in accordance with the setting of the plunger 252.

Since this movement of the ratchet 235 is in a counter-clockwise direction, as viewed in Figures 18 and 20, the notch of the ratchet moves away from the pawl 256 and therefore the hand line spacing lever 234 is not moved about the pivot screw 233.

Referring now to Figure 21, a modification of the resilient means 116 is illustrated and consists of a helical spring positioned between the yoke 114 and the upright 113. Mounted within the spring 257 is a rubber bumper 258 projecting from the upright 113 and a similar rubber bumper 259 extending from the yoke 114.

The spring 257 is shorter than the space between the upright 113 and the yoke 114 so as to permit the stop control member 105 to move more or less freely at the beginning of its stroke, and the bumpers 258 and 259 may be provided with heads which engage each other within the spring 257 during the latter portion of the stroke of the stop control member 105. Since the bumpers are made of rubber no noise is produced when they engage each other, thereby lending silence to the operation.

The main faults of the electric return carriage typewriters of the prior art fall in three classes, a brief analysis of which will demonstrate by way of contrast the advantages of my invention as compared to devices of the prior art.

These faults are:

(*a*) If the circuit of the motor is opened at, or after the carriage reaches the stop position, the impingement of the returning carriage against the stop mechanism will produce undesirable shock and noise.

(*b*) If the circuit of the motor is opened prior to the time it reaches the stop position in order that the momentum of the motor will bring the carriage slowly against the stop mechanism, the machine is rendered unreliable because the returning carriage may not, in many instances, completely reach the stop position and thereby a crooked left marginal alignment of the typing is produced.

(*c*) If a decelerating means is installed at a position ahead of the stop, the variable distance through which the carriage returns (as the carriage may return distances varying from about one tenth of an inch to many inches) will render such a decelerating device impractical because the capacity of the decelerating means can not be automatically varied to respond to such wide variations of the displacement of the carriage. Therefore, either the condition described under (*a*) will occur, or the condition described under (*b*) will occur.

It will be seen that all faults of the stop mechanisms for electric return carriages are completely eliminated by the present invention in which a decelerating means is used beyond the stop position instead of ahead of it.

The structures herein shown and illustrated are devices with the object of reducing the noise of the returning carriage to a very low minimum and these structures permit the carriage to be returned at high speed with a minimum of noise and without shock or rebound.

Although one embodiment of the invention is herein shown and described by way of example, it must be understood that the details shown are not intended to be limitative of the invention except in so far as set forth in the following claims.

What is claimed is:

1. In a typewriting machine having a frame, a carriage movable along said frame, a rack on said carriage, a motor for returning said carriage to a position to begin a new line of typing, a circuit for said motor including a switch, driving mechanism for said carriage including a pinion meshing with said rack, a clutch between said motor and said driving mechanism and including one member movable with respect to the other, a control key, a clutch shifting and switch closing device controlled by said key and adapted to shift said movable member of the clutch into engagement with said other member and to close said switch, a settable stop on said carriage, and means controlled thereby for disassociating said key from said device and restoring said device to its inoperative position to thereby disengage said clutch and open said switch.

2. In a typewriting machine having a carriage and including a frame along which said carriage moves, a rack carried by said carriage, an escapement wheel shaft, a pinion on said shaft meshing with said rack, an escapement wheel connected to said shaft and having escapement dogs in cooperation therewith, an electric motor, clutch means for operatively connecting said motor to said shaft for returning said carriage to begin a new line of typing, a settable finger carried on said carriage for defining the point at which said line shall begin, a control member pivotally mounted on said frame, linked to said clutch means and adapted to be engaged by said finger for disassociating said motor from said shaft, and means also linked to and controlled by said member for disengaging one of said dogs from said escapement wheel and for maintaining the disengaged dog out of engagement with said wheel during the entire time said finger engages said control member.

3. In a typewriting machine, a frame, a carriage movable along said frame, a main spring supported on said frame and connected to said carriage, a rack carried by said carriage, a shaft carrying a pinion meshing with said rack, an escapement wheel operatively connected to said shaft, dogs cooperating with said escapement wheel to permit said carriage to move along said frame in steps as the typing progresses, a motor on said frame, a clutch between said motor and said shaft for placing said carriage in driven relation to said motor, whereby said carriage may be moved along said frame in a direction opposite to said progressive movement, a circuit for said motor including a switch, a key and linkages between said key, the clutch and the switch for engaging said clutch and closing said switch thereby causing said carriage to move in said opposite direction, a settable stop on said carriage, a stop control member having a shock-absorbing means associated therewith, said stop control member being adapted to be engaged by said stop when the carriage reaches a predetermined point determined by said settable stop, mechanism associated with said stop control member and said linkages between said key, said clutch and said switch for disengaging said clutch and opening said switch when said stop control member begins to function, and other linkages connected to said stop control member for disassociating one of said dogs from the escapement wheel when said carriage reaches said predetermined point, thereby permitting the latter to move beyond said point into a zone in which its momentum is absorbed by said shock absorbing means and to be moved

back toward said point under the urge of said main spring until said point is again reached.

4. A typewriting machine having a frame, a main spring on said frame, an escapement mechanism, a carriage connected to said spring and movable along said frame under the urge of said spring and under control of said escapement mechanism as the typing progresses, a motor for returning said carriage to a predetermined position to begin a new line of typing, a circuit for said motor including a switch, driving means for said carriage, a clutch between said motor and said driving means, a stop control member mounted on said frame, shock-absorbing means associated with said member, linkages between said stop control member, said switch and said clutch; a key and mechanism associated therewith including a lever cooperating with said linkages for closing said switch and engaging said clutch, a settable finger associated with said carriage adapted to engage said stop control member when said carriage has returned to said position, thereby causing said switch to open, and said clutch to be disengaged, whereby said carriage moves in a zone beyond said position under its momentum and comes to rest when said momentum is absorbed by said shock-absorbing means; and means also controlled by said stop control member for freeing said escapement mechanism during the entire time said carriage is in said zone, whereby said main spring urges said carriage from the point where it comes to rest to said position.

5. In a typewriting machine, a frame, a carriage movable along said frame, a rack on said carriage, a shaft, a pinion secured to said shaft and meshed with the teeth of said rack, an escapement wheel connected to said shaft, escapement dogs in cooperative relation with said wheel, a motor on said frame, mechanism including a clutch for placing said carriage in driven relation to said motor, a circuit for said motor including a switch, a key having linkages associated therewith for engaging said clutch and closing said switch whereby said motor may return said carriage to a position to begin a new line of typing; and means controlled by said carriage for disengaging said clutch, opening said switch, and disassociating one of said dogs from the escapement wheel when said carriage reaches a predetermined point in its return movement.

6. In a typewriting machine, a frame, a carriage, a rack carried on said carriage, a shaft journalled on said frame, a pinion on said shaft and normally maintained in operative relation to said rack, an escapement wheel connected to said shaft, a dog rocker pivotally mounted on said frame, a dog on said rocker normally in engagement with a tooth of said wheel, an electric motor, a shaft associated with said motor and positioned in endwise relation to said first shaft, a clutch comprised of a member on each of said shafts, a circuit for said motor including a switch, a key having mechanism associated therewith cooperating with said clutch and said switch and adapted to effect the engagement of said clutch members and to close said switch; mechanism partly on said carriage and partly on said frame for disengaging said clutch members, opening said switch and disengaging said dog from the escapement wheel and thereby permitting the carriage to move in a zone beyond the point at which a marginal line on the carriage reaches the printing position, when the carriage is being returned; and spring means associated with said mechanism adapted to absorb the momentum of said carriage.

7. In a typewriting machine, a frame, a main spring carried on said frame, a carriage connected to said spring and movable along said frame, an escapement therefor including a shaft geared to said carriage, an escapement wheel connected to said shaft, and dogs in cooperative relation with said escapement wheel, a settable member on said carriage for defining the initial starting point of the typing in respect to the printing position of the type, a stop control device pivotally mounted on said frame and adapted to be engaged by said member from the time the carriage moves its initial starting point beyond said position until it returns said point to said position, linkages between said device and one of said dogs in said escapement for disengaging said dog from and freeing the escapement wheel during the time said point is beyond said position, resilient means associated with said device for decelerating said carriage while said point is beyond said position, motor means for moving said carriage in a direction opposite to the direction in which it moves when the typing is in progress, said motor means including a shaft positioned adjacent to said first shaft, a clutch comprised of members on each of said shafts, and linkages between said device and said clutch for disengaging the members of said clutch when said point first reaches said position, said main spring being adapted to move said carriage after it has been decelerated by said resilient means to bring said point from its decelerated position to said printing position where, due to said linkages, said disengaged dog reengages said escapement wheel.

8. In a typewriting machine, a frame, a carriage, an escapement therefor including a shaft geared to said carriage and having an escapement wheel connected thereto, a dog normally in cooperative relation with said escapement wheel, a settable stop finger on said carriage for defining the initial starting point of the typing with respect to the printing position on the type, a stop control device pivotally mounted on said frame and adapted to be engaged by said finger from the time the carriage moves its initial starting point beyond said position and until it returns said point to said position, motor means including a shaft positioned adjacent to said first shaft, a clutch between said shafts adapted when engaged to place said first shaft in driven relation to said second shaft, a circuit for said motor means including a switch, key controlled means for engaging said clutch and closing said switch, linkages between said device, said clutch and said switch for disassociating said clutch and for opening said switch during the time said point is beyond said position, other linkages between said device and said dog for disengaging said dog from the escapement wheel during the time said point is beyond said position, and resilient means associated with said device for decelerating said carriage while said point is beyond said position.

9. In a typewriting machine, a frame, a main spring on said frame, a carriage connected to said spring and movable along said frame, an escapement rack on said carriage, an escapement shaft on said frame, a pinion carried on said shaft and meshing with the teeth of said rack, an escapement wheel connected to said shaft, a dog normally in cooperative relation with said escapement wheel, motor means on said frame, key controlled means for associating said pinion in driven

relation with said motor means and starting the latter to operate for returning said carriage to its initial position to begin a new line of typing, a settable stop finger on said carriage defining said initial position, a control member pivoted on said frame adapted to be engaged by said stop finger, linkages associated therewith for disengaging said dog from said escapement wheel thereby enabling said returning carriage to move in a zone beyond said initial position, said dog remaining disengaged during the entire time said carriage is in said zone, a shock absorbing device associated with said control member for absorbing the momentum of said carriage in said zone, and means controlled by said member for disassociating said pinion from the motor means at the threshold of said zone and causing the latter to cease operating, said carriage being free to move under the urge of said main spring from the point at which its momentum is absorbed to said initial position due to the disengagement of the dog from the escapement wheel.

10. In a typewriting machine having a carriage and including a frame along which said carriage moves, a rack carried by said carriage, an escapement wheel shaft, a pinion on said shaft and meshing with said rack, an escapement wheel connected to said shaft and having a normally engaged dog in cooperation therewith, an electric motor, clutch means for operatively connecting said motor to said shaft for returning said carriage to begin a new line of typing, a settable finger on said carriage for defining the point at which said line of typing shall begin, a control member carried on said frame linked to said clutch means and adapted to be engaged by said finger for disassociating said motor from said shaft when said point is reached by the carriage, said control member being movably mounted for permitting said carriage to move under its own momentum beyond said point in a zone where the momentum is absorbed, and means connected to said control member and associated with said dog for disengaging the latter from the teeth of said escapement wheel and holding it out of engagement therewith during the time said carriage is moving in said zone.

11. In a typewriting machine, a frame, a carriage movable along said frame, a spring drum on said frame and operatively connected to said carriage, escapement mechanism carried jointly by said frame and said carriage and arranged to normally prevent movement of the carriage under the force of said spring drum, a motor on said frame, drive mechanism including a clutch for operatively connecting said motor to said carriage to move the latter against the force of said spring drum, an energizing circuit for said motor including a switch, manually operable means for engaging said clutch and closing said switch, and means carried jointly by said frame and said carriage for disengaging said clutch, opening said switch and rendering said escapement mechanism inoperative when the carriage is moved to a predetermined position against the force of said spring drum.

12. In a typewriting machine, a frame, a carriage movable along said frame, a spring drum on said frame and operatively connected to said carriage, escapement mechanism carried jointly by said frame and said carriage and arranged to normally prevent movement of the carriage under the force of said spring drum, power carriage returning mechanism, means for operatively connecting said power carriage returning mechanism to said carriage to move the latter against the force of said spring drum, and means carried jointly by said frame and said carriage for disconnecting said power carriage returning mechanism from said carriage and rendering said escapement mechanism inoperative when the carriage is moved to a predetermined position against the force of said spring drum.

SEYED KHALIL.

دستگاه تایپ و مشابه آن

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۲۶ می ۱۹۴۲ میلادی
۵ خرداد ۱۳۲۱ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۲۳ می ۱۹۴۴ میلادی
۲ خرداد ۱۳۲۳ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۵۳۱ و۴۴۴
شماره ثبت: ۵۵۴ و۳۴۹ و۲

مقدمه:

این اختراع به بهبود عملکرد دستگاه‌های تایپ، به ویژه مکانیزم‌های تنظیم فاصله خطوط تایپ، مربوط می‌شود. هدف اصلی این نوآوری، ارائه یک سیستم چرخ دندانه‌دار با فاصله‌های قابل تنظیم است که امکان تغییر دقیق فواصل تایپ را بدون نیاز به چندین چرخِ دندانه‌دار مستقل فراهم می‌سازد. این سیستم، نه تنها با کاهش فضای اشغال شده و افزایش کارایی دستگاه، بلکه با بهبود تنظیمات بصری و افزایش استحکام دندانه‌ها، قابلیت تایپ دقیق‌تری را فراهم می‌کند. از ویژگی‌های منحصر به فرد این اختراع، توانایی تنظیم فاصله بین دندانه‌ها و امکان حفظ چینش دقیق حاشیه‌های چپ و راست در خطوط تایپ شده است، که با چرخ دندانه‌دارهای معمولی قابل دستیابی نیست. این سیستم به کاربران اجازه می‌دهد تا با استفاده از تنظیمات بصری ساده، فواصل تایپ را به راحتی تغییر دهند و عملکرد دستگاه تایپ را بهینه‌سازی کنند.

شرح اختراع:

این اختراع به بهبودهایی در دستگاه‌های تایپ و مشابه آن مربوط می‌شود و به طور ویژه به مکانیزم‌های تنظیم خط در آن‌ها اشاره دارد.

از اهداف این اختراع می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱-ارائه‌ی یک چرخ دندانه‌دار با فاصله دائماً متغیر که بدنه‌ی آن با محفظه قابل حرکت و قابل تنظیمِ روی آن، حرکت می‌کند. همچنین یک چرخ‌دنده‌ی جناحی با مکانیزم گریز [۱۱۹] دستگاه تایپ در ارتباط است و با چرخ دندانه‌دار درگیر می‌شود. وسایلی نیز برای حرکت دادن این چرخ دندانه‌دار تا موقعیت‌های مختلفی از فاصله نسبت به چرخ‌دنده‌ی جناحی، تعبیه شده است.

۲- ارائه‌ی یک چرخ دندانه‌دار با فاصله دائماً متغیر و یک چرخ‌دنده‌ی جناحی که قادر به درگیر شدن با تمام دندانه‌های آن است. این چرخ دندانه‌دار و چرخ‌دنده‌ی جناحی بین محفظه و مکانیزم گریز دستگاه تایپ متصل هستند.

۳-ارائه یک چرخ دندانه‌دار با فاصله دائماً متغیر که به صورت استوانه‌ای شکل گرفته و به صورت چرخشی بر روی محفظه‌ی دستگاه تایپ قابل حرکت است. یک چرخ‌دنده‌ی جناحی به طور دائمی با این چرخ دندانه‌دار درگیر بوده و به مکانیزم گریز دستگاه تایپ متصل می‌باشد. وسایلی برای قفل کردن چرخ دندانه‌دار در برابر چرخش و آلاتی دیگر برای غیرفعال کردن این وسایل قفل کننده و در نتیجه چرخاندن این چرخ به هر موقعیت دلخواه دیگر تعبیه شده است.

۴-ارائه یک چرخ دندانه‌دار با فاصله دائماً متغیر در یک دستگاه تایپ یا مشابه آن که بر روی محفظه‌ی دستگاه تایپ حمل می‌شود. یک چرخ‌دنده‌ی جناحی به طور دائمی با این چرخ دندانه‌دار درگیر بوده و به مکانیزم گریز دستگاه تایپ متصل می‌باشد. وسایلی برای حرکت دادن چرخ دندانه‌دار و مطابق با موقعیت انتخاب شده برای نقطه شروع تایپ، به صورت طولی بر روی محفظه تعبیه شده‌اند. قطعاتی برای تنظیم این چرخ به صورت عرضی بر روی محفظه و در نتیجه تغییر نسبت فاصله آن با چرخ‌دنده‌ی جناحی در نظر گرفته شده است.

[۱۱۹] Escapement Mechanism

۵-ارائه یک چرخ دندانه‌دار با فاصله دائماً متغیر که به صورت استوانه‌ای شکل گرفته و به صورت چرخشی بر روی محفظه‌ی دستگاه تایپ قابل حرکت است. یک چرخ‌دنده‌ی جناحی به طور دائمی با این چرخ دندانه‌دار درگیر بوده و به مکانیزم گریز دستگاه تایپ متصل می‌باشد. وسایلی بر روی محفظه جهت چرخاندن چرخ دندانه‌دار جهت افزایش یا کاهش فواصل تایپ قرار گرفتهت است. این وسایل شامل یک نشانگر بصری و وسایلی برای قفل کردن چرخ مذکور در هر موقعیت تنظیم شده، می‌باشد.

اهداف و مزایای دیگر این اختراع برای کسانی که در این حرفه مهارت دارند، آشکار خواهد بود.

از جمله ویژگی‌های مهم این اختراع، فراهم آوردن یک چرخ دندانه‌دار یکپارچه است که در واقع وظایف چندین چرخ دندانه‌دار با فواصل مختلف به طوری که کنار هم، پشت سر هم و یا در ترکیب‌هایی از این دو حالت به هم متصل شده باشند، را انجام می‌دهد. برخی از مزایای چرخ دندانه‌دار با فاصله دائما قابل تنظیم جدید نسبت به چندین چرخ دندانه‌دار معمولی با فواصل مختلف عبارتند از:

الف) عدم نیاز به فضای غیرمنطقی مورد نیاز برای چرخ دندانه‌دارهای معمولی، در کل تغییراتی که چرخ دندانه‌دار جدید فراهم می‌کند.

ب) تعیین نقطه‌ی شروع تایپ از هر نقطه‌ای روی غلطک و حفظ کامل چینش حاشیه چپ که در حال حاضر با یک چرخ دندانه‌دار معمولی تحقق می‌یابد. این امر در دستگاه‌های مجهز به چندین چرخ دندانه‌دار ترکیبی امکان پذیر نیست.

ج) تعیین نقطه‌ی شروع تایپ از هر نقطه‌ای روی غلطک و حفظ کامل چینش حاشیه راست به همان اندازه که حاشیه چپ حفظ می‌گردد؛ که این امر با استفاده از چندین چرخ دندانه‌دار ترکیبی ممکن نیست.

د) امکان تنظیم هر گونه نمایشگرهای بصری ساده وجود دارد.

ه) به دلیل اینکه دندانه‌های چرخ دندانه‌دار پیوسته و طولانی بوده و به صورت زاویه‌ای قرار گرفته‌اند، این دندانه‌ها به اندازه کافی قوی و محکم هستند؛ حتی اگر انتهای باریک آن‌ها بسیار نازک باشد، که این امر اجازه می‌دهد با استفاده از تنها یک چرخ دنده‌ی جناحی، درصد زیادی از بزرگنمایی و کوچک‌نمایی را انجام دهد. این کار با استفاده از دستگاه‌هایی که از چندین چرخ دندانه‌دار ترکیبی استفاده می‌کنند، غیرممکن است.

برای درک واضح‌تر از استفاده‌ی چرخ دندانه‌دار با فاصله قابل تنظیم و بهبود یافته، جزییات این اختراع در ادامه ارائه می‌گردد:

به عنوان مثال، بعد از یک خط تایپ شده که شامل ۶۰ فاصله‌ی تایپ با ۱۰ گام (۱۰ گام در هر اینچ) است، می‌خواهیم یک خط تایپ با ۵۹ فاصله، تایپ کنیم؛ به طوری که هر دو انتهای این دو خط، همتراز باشند. به عبارت دیگر، ۵۹ فاصله‌ی تایپ باید بزرگ‌تر شوند تا طول آن‌ها با طول ۶۰ فاصله‌ی تایپ مذکور برابر شود. یک نمایشگر بصری در این دستگاه با موقعیت "افزایش ۱" تنظیم می‌شود. این تنظیمات در انتهای خط ۶۰ فاصله‌ی تایپ اعمال می‌شود و زمانی که محفظه بازگردانده شده و ۵۹ فاصله‌ی تایپ به غلتک اعمال گشت، این فواصل بزرگ‌تر می‌شوند تا خط ۵۹ به اندازه‌ی طول خط ۶۰، افزایش یابد.

در تعیین ویژگی‌های چرخ دندانه‌دار، برخی عوامل مانند طول آن، قطر آن و غیره باید مد نظر قرار گیرد تا زاویه دندانه آخر مشخص شود. از تصاویر مشخص است که شیب دندانه‌ها به سمت راست افزایش می‌یابد. همچنین با توجه به آنها نکات زیر آشکار می‌گردند:

۱. خط میانه‌ای در امتداد مرکز چرخ دندانه‌دار (به عنوان مثال به صورت طولی)، در دندانه‌ها می‌تواند به عنوان موقعیت عادی و فاصله دندانه‌ها در امتداد این خط می‌تواند به عنوان استاندارد در نظر گرفته شود.

۲. فاصله استاندارد، به عنوان مثال، می‌تواند ۱۰ گام در هر اینچ در نظر گرفته شود.

۳. فاصله‌ی باریک‌تر چرخ دندانه‌دار می‌تواند به اندازه‌ی ۱۱ گام در هر اینچ و فاصله‌ی پهن‌تر می‌تواند به اندازه‌ی ۹ گام در هر اینچ در نظر گرفته شود. به دلیل اینکه عملکرد چرخ دندانه‌دار در دو حالت فاصله‌ی باریک‌تر و فاصله پهن‌تر معکوس یکدیگر می‌باشد، فقط نیاز است که ویژگی‌ها و عملکردهای فاصله‌ی پهن‌تر در اینجا شرح داده شود.

۴. اگر ۹ گام فاصله‌ی تایپ باید طول ۱۰ فاصله‌ی تایپ را پر کنند، هر یک از این ۹ فاصله‌ی تایپ باید به اندازه‌ی یک نهم افزایش یابند.

$$\left(\frac{1}{9}\right) - \left(9 \times \frac{1}{9} = 1\right)$$

۵. چرخ دندانه‌دار که در شکل ترجیحی آن استوانه‌ای و دارای چندین دندانه می‌باشد، شبکه‌هایی در بین چندین شکاف خود دارد که به طور پیوسته از یک خط طولی، پیرامون سطح استوانه به سمت خط دومی در نزدیکی خط اول، امتداد دارد. تغییر فاصله‌ی چرخ دندانه‌دار پیوسته بوده و چرخ دندانه‌دار می‌تواند به دور خود بچرخد تا از گامی به گامی دیگر تغییر کند.

۶. به دلیل اینکه تمام دندانه‌های چرخ دندانه‌دار به سمت یک خط مستقیم همگرا و به سمت خط مستقیمِ موازی با خط اول، واگرا می‌شوند، دندانه‌ها دارای یک فاصله‌ی یکسان و یکنواخت بوده که در امتداد هر خط راست موازی با دو خط مستقیم مذکور هستند؛ در واقع دندانه‌ها با محور چرخ دندانه‌دار موازی می‌باشند.

۷. از آنجا که چرخ دندانه‌دار دارای فاصله‌ی یکنواختی در امتداد هر خط مستقیم موازی با محور خود بوده و به دلیل اینکه چرخ دنده‌ی جناحی فقط در امتداد یکی از این خطوط با چرخ دندانه‌دار درگیر شده، آشکار است که با تغییر موقعیت چرخ دندانه‌دار نسبت به خط تماس با چرخ دنده‌ی جناحی، می‌توان فاصله‌ی چرخ دندانه‌دار را به هر فاصله‌ای در دامنه‌ی چرخ دندانه‌دار تغییر داد.

۸. زمانی که چرخ دندانه‌دار به صورت استوانه‌ای ساخته می‌شود (این شکل، فرم ترجیحی برای چرخ است)، تغییر از یک فاصله به فاصله دیگر با چرخاندن چرخ دندانه‌دار تحت درجه‌ای مناسب انجام می‌شود. از آنجا که دندانه‌ها در چرخ دندانه‌دار زاویه‌دار هستند، هر درجه چرخش چرخ دندانه‌دار، موقعیت تماس آن را نسبت به یک خط عمود بر محور چرخ دندانه‌دار، جابه‌جا خواهد کرد. بنابراین برای حفظ موقعیت تماس با این خط عمود، چرخ دندانه‌دار در حین چرخش به موقعیت فاصله‌ی جدید، به صورت جانبی هم جابجا می‌شود. در نتیجه، برای تنظیم چرخ دندانه‌دار از یک فاصله به فاصله دیگر، باید دو حرکت مجزای چرخشی و جانبی را انجام دهد.

حرکت چرخشی چرخ دندانه‌دار

چرخش چرخ دندانه‌دار به صورت دستی انجام می‌شود و عواملی که بر درجه چرخش تأثیر می‌گذارند شامل تعداد فواصل تایپ در طویلترین خط و تعداد فواصل تایپی است که به آن خط اضافه یا از آن کاسته می‌شود.

حرکت جانبی چرخ دندانه‌دار

در فرایند ترجیح تنظیمِ خط، چرخ دندانه‌دار در حالی که حرکت چرخشی بر روی آن انجام می‌شود، در تماس عملی با دندانه چرخ دنده‌ی جناحی خود باقی می‌ماند. این تماس امکان حرکت خودکار چرخ دندانه‌دار به صورت جانبی را با توجه به دو عامل زیر فراهم می‌کند:

الف) درجه چرخش چرخ دندانه‌دار؛

ب) زاویه دندانه‌ی چرخ دندانه‌دار که به چرخ دنده‌ی جناحی متصل است.

جابجایی جانبی چرخ دندانه‌دار همواره واحد است. در تنظیم هر خط، چرخ دندانه‌دار بدون توجه به اینکه تعداد فواصل باید افزایش یا کاهش یابد، به تعداد واحدهایی که باید شامل فواصل تایپی در خط جدید گردد، به صورت جانبی حرکت می‌کند. به منظور درک بهتر این حرکت جانبی، مثال‌های زیر ارائه شده است:

خط فاصله‌ی استاندارد، یک خط میانه است که از میان همه دندانه‌های چرخ دندانه‌دار عبور می‌کند. بنابراین در حالی که چرخ دندانه‌دار به یک جهت چرخش می‌کند، فاصله افزایش می‌یابد و در حالی که چرخ دندانه‌دار به جهت مخالف حرکت می‌کند، فاصله کاهش می‌یابد.

مثال۱) فرض کنید که دندانه اول در انتهای چپِ چرخ دندانه‌دار در خط فاصله‌ی استاندارد با چرخ دنده‌ی جناحی درگیر شده و چرخ دندانه‌دار به موقعیت بزرگترین انحراف دندانه، یعنی به بزرگترین فاصله از نقطه مرجع، چرخش می‌کند. در چنین شرایطی، زاویه دندانه اول باعث می‌شود چرخ دندانه‌دار به سمت چپ به فاصله‌ای معادل $\frac{1}{9}$ واحد از فاصله استاندارد حرکت کند. فرض کنید فاصله استاندارد ۱۰۰ اینچ باشد. جابجایی جانبی چرخ دندانه‌دار به سمت چپ تقریباً ۰/۰۱۱ واحد خواهد بود.

این مثال ممکن است در واقعیت برای تنظیم خط استفاده نشود، زیرا در هر تنظیم، فاصله‌های تایپی چه افزایش یابند و چه کاهش، باید نسبتی از واحد و نباید کمتر از یک واحد باشند، مانند $\frac{1}{9}$ یا ۰/۰۱۱ واحد که در این مثال آمده و کمتر از یک واحد است. با این حال، این مثال برای توضیح حرکت جانبی چرخ دندانه‌دار به سمت چپ که در واقع باعث افزایش فواصل تایپی به سمت راست برای تنظیم خط می‌شود، مفید است.

مثال۲) زمانی که دهمین دندانه از سمت چپ توسط چرخ دنده‌ی جناحی (در خط فاصله استاندارد) درگیر می‌شود، و چرخ دندانه‌دار به بزرگترین انتهای این دهمین دندانه چرخش می‌کند، جابجایی جانبی چرخ دندانه‌دار به صورت زیر می‌شود:

$$10 \times \frac{1}{9} = 1\frac{1}{9}$$

که در واقع به اندازه یک واحد از فاصله استاندارد به اضافه‌ی $\frac{1}{9}$ واحد از آن است. مقدار $1\frac{1}{9}$، یک واحد از جابجایی جانبی است. بنابراین می‌توان دید که با چرخش چرخ دندانه‌دار برای قرار دادن بزرگترین فاصله به تماس با چرخ دنده‌ی جناحی، واحدهای جابجایی جانبی $\frac{1}{9}$ واحد بیشتر از جابجایی استاندارد هستند.

همانطور که چرخ دندانه‌دار به اندازه‌ی یک واحد جابجایی جانبی به سمت چپ منتقل می‌شود، دندانه انحرافی انتهایی دهمین دندانه هنوز در تماس با چرخ دنده‌ی جناحی باقی می‌ماند. در این حالت بخش انحرافی انتهای دومین دندانه از سمت چپ از چرخ دندانه‌دار هنگامی که محفظه وارد می‌شود، برای شروع خط تایپ جدید، به موقعیت استانداردی می‌رسد که قبلاً توسط دندانه اول اشغال شده است. بنابراین تضمین می‌شود که تایپ در هر دو طرف آن، با هم همتراز می‌گردند. چرخ دندانه‌دار در موقعیت جدید یک فاصله ۹ واحد به اینچ خواهد داشت؛ به این معنی که ۹ فاصله تایپی برابر با طول ۱۰ فاصله تایپی در خط فاصله استاندارد خواهد بود.

مثال۳) زمانی که بیستمین دندانه از سمت چپ در خط فاصله استاندارد، توسط چرخ دنده‌ی جناحی درگیر می‌شود و چرخ دندانه‌دار به نیمه‌ی راهِ بین فاصله‌ی استاندارد و بزرگترین فاصله می‌رسد، جابجایی جانبی چرخ دندانه‌دار بصورت زیر می‌شود:

$$20 \times \frac{1}{18} = 1\frac{1}{9}$$

که مربوط به یک واحد جابجایی جانبی می‌باشد.

مثال ۴ - با درگیر شدن دندانه بیستم از سمت چپ با چرخ دنده‌ی جناحی و حرکت کردن چرخ‌دندانه‌دار به موقعیت نهایی بزرگترین گام آن، جابجایی جانبی آن برابر خواهد بود با

$$20 \times \frac{1}{9} = 2\frac{2}{9}$$

که مطابق دو واحد جابجایی جانبی است. به همین ترتیب برای مراتب بالاتر ادامه می‌یابد

صفحه جانبی

تقسیمات صفحه جانبی هر کدام یک واحد صحیح هستند. هر واحد معادل یک واحد از گام عادی یا استانداردِ گفته شده به علاوه تفاوت بین طول گام عادی با انتهای نهایی آن است، که در این حالت برابر با $\frac{1}{9}$ است. به عبارت دیگر، فواصل بین تقسیمات صفحه برابر با $1\frac{1}{9}$ از گام عادی است. این تقسیمات به عنوان راهنمایی برای چرخاندن چرخ‌دندانه‌دار به درجه‌های دقیق مورد نیاز استفاده می‌شوند. یعنی چرخ‌دندانه‌دار باید چرخانده شود تا تقسیم مورد نیاز توسط نشانگر ثبت شود. هر تقسیم یک واحد فاصله تایپ را نشان می‌دهد که بزرگ یا کوچک می‌گردد.

تنظیم حاشیه‌ای

تغییر گام چرخ‌دندانه‌دار برای افزایش یا کاهش فاصله‌های تایپ، مانند افزایش ۹ فاصله تایپ برای برابر شدن با طول ۱۰ فاصله تایپ، توضیح داده شده است. با این حال، روش‌های انجام تنظیم حاشیه‌ای نیز از دیگر ویژگی مهم این اختراع است. اصطلاح "تنظیم حاشیه‌ای" به معنای تطابق انتهای چپ و انتهای راست چندین خط، با دو خط عمود که برای همه مشترک است، می‌باشد.

برای ایجاد تنظیم حاشیه‌ای، لازم است تا موارد زیر صورت گیرد:

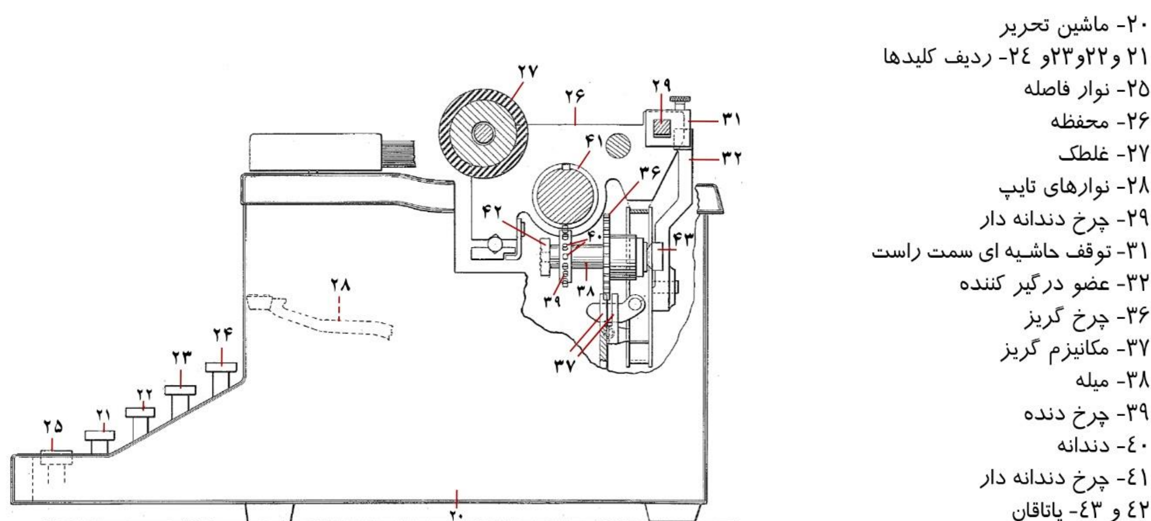
(۱) توقف حاشیه‌ای سمت چپ را روی تقسیم '۱' چرخ‌دندانه‌دار حاشیه‌ای تنظیم کنید؛

(۲) اگر حاشیه وسیع‌تری مورد نیاز است، موقعیت توقف حاشیه را در موقعیت مورد نیاز چرخ‌دندانه‌دار حاشیه‌ای تنظیم کنید و در این حالت چرخ‌دندانه‌دار گام متغیر را بر روی تقسیم‌بندی‌های مطابق با تنظیم چرخ حاشیه‌ای تنظیم کنید.

(۳) موقعیت توقف حاشیه‌ی سمت راست را در انتهای طولانی‌ترین خط (همانطور که معمولاً در تایپ وجود دارد) تنظیم کنید و قبل از چرخاندن چرخ‌دندانه‌دار، این توقف را در محل آن ثابت قرار دهید. این کار باعث می‌شود دندانه مناسب چرخ‌دندانه‌دار به طور خودکار با چرخ دنده درگیر شود.

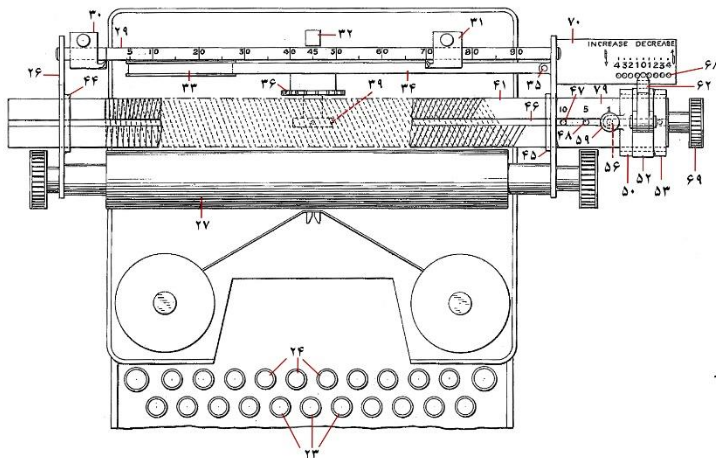
این تنظیمات در ابتدا انجام می‌شوند و پس از آن تغییر اندازه فاصله‌های تایپ برای تطبیق خطوط در انتهای هر خط انجام می‌گردد؛ به طوری که تنظیم حاشیه‌ای کامل در هر دو انتهای راست و چپ خطوط به صورت خودکار حاصل می‌شود.

در ادامه طرحواره‌های اجزای این اختراع را مورد بررسی قرار می‌دهیم:



تصویر ۱، نمای از بالای ماشین تحریری با چرخ‌دندانه‌دار گام متغیر پیوسته بهبود یافته.

تصویر ۱، نمای از بالای ماشین تحریری است که با چرخ‌دندانه‌دار گام متغیر پیوسته جدید و بهبود یافته مجهز شده است؛

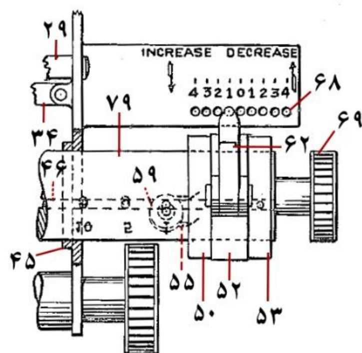


۲۳ و ۲٤- ماشین تحریر
۲۶- محفظه
۲۷- غلطک
۲۹- چرخ دندانه دار
۳۰- توقف حاشیه ای سمت چپ
۳۱- توقف حاشیه ای سمت راست
۳۲- عضو درگیر کننده
۳۳- استوانه فنری
۳٤- نوار
۳۶- چرخ گریز
۳۷- مکانیزم گریز
۳۹- چرخ دنده
٤۱- چـرخ دندانه دار گام متغیر

٤٤ و٤۵- یاتاقان
٤۶- شیار طولی
٤۷ و٤۸- حفره موقعیت یابی
۵۰- عضو لوله ای
۵۲- عضو حلقه ای
۵۳- حلقه نگهدارنده
۵۶- پیستون
۵۹- دستگیره
۶۲- شکاف
۶۸- حفره
۶۹- دستگیره
۷۰ و ۷۹- صفحه نمایشـگر

تصویر ۲، جزئیات چرخ دندانه‌دار گام متغیر پیوسته و نشانگرهای بصری موجود در تصویر ۱.

تصویر ۲، نمای از بالای ماشین تحریری است که در تصویر ۱ نشان داده شده، که در آن جزئیات چرخ دندانه‌دار گام متغیر پیوسته و نشانگرهای بصری برای استفاده در تطبیق خطها مشخص شده‌اند؛

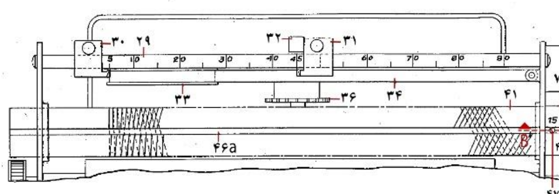


۲۹- چرخ دندانه دار
۳٤- نوار
٤۵- یاتاقان
٤۶- شیار طولی
٤۷ و٤۸- حفـره موقعیت یابی
۵۰- عضو لوله ای
۵۲- عضو حلقه ای

۵۳- حلقه نگهدارنده
۵۹- دستگیره
۶۲- شکاف
۶۸- حفره
۶۹- دستگیره
۷۹- صفحه نمایشگر

تصویر ۳، نشانگرهای بصری موجود در تصویر ۲.

تصویر ۳، نشانگرهای بصریِ تصویر ۲ را نشان می‌دهد که برای افزایش فاصله‌های تایپ یک خط تحت شرایطی که در ادامه توضیح داده خواهد شد، تنظیم شده است؛



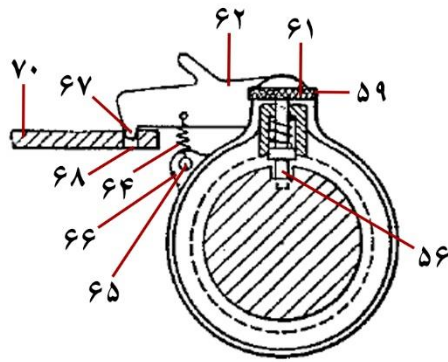
۲۹- چرخ دندانه دار
۳۰- توقف حاشـیه ای سمت راست
۳۱- توقف حاشـیه ای سمت راست
۳۲- عضو درگیر کننده
۳۳- استوانه فنری
۳٤- نوار
۳۶- چرخ گریز

٤۱- چـرخ دندانه دار گام متغیر
٤۶- شیار طولی
٤۷ و ٤۸ و٤۹- حفـره موقعیت یابی
۵۶- پیستون
۶۸- حفره
۶۹- دستگیره
۷۰ و۷۹- صفحه نمایشگر

تصویر ۴، نمایی توقف‌های حاشیه‌ای سمت راست و چپ را در موقعیت‌های مختلف و نشانگر حاشیه‌ای مطابق با آنها.

تصویر ۴، یک نمای جزئی مشابه قسمتی از تصویر ۲ است که توقف‌های حاشیه‌ای سمت راست و چپ را در موقعیت‌های مختلف و نشانگر حاشیه‌ای را که با تنظیمات توقف حاشیه‌ای چپ مطابقت دارد، نشان می‌دهد؛

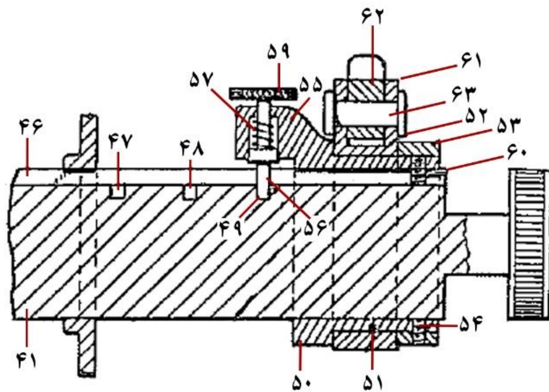
۵۶- پیستون
۵۹- دستگیره
۶۱- برجستگی
۶۲- شکاف
۶۵- سوزن
۶۶- برجستگی
۶۷- ستون برجسته
۶۸- حفره
۷۰- صفحه نمایشگر



تصویر ۵، نمایی از تصویر ۴ در امتداد خط A-A.

تصویر ۵، نمایی از بالا و به طور جزئی از مقطع و در طول خط A-A از تصویر ۴ گرفته شده ؛

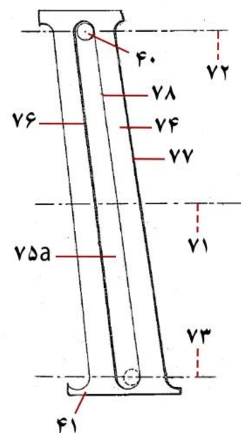
٤١- چـرخ دندانه دار گام متغیر
٤٦- شیار طولی
٤٧ و ٤٨ و٤٩- حفـره موقعیت یابی
۵۰- عضو لوله ای
۵۲- عضو حلقه ای
۵۳- حلقه نگهدارنده
٥٤- پین
۵۵- برجستگی
۵۶- پیستون
۵۷- فنر
۵۹- دستگیره
۶۰- کلید داخلی
۶۱- برجستگی
۶۲- شکاف
۶۳- سوزن محوری



تصویر ۶، نمایی از تصویر ۴ در امتداد خط B-B.

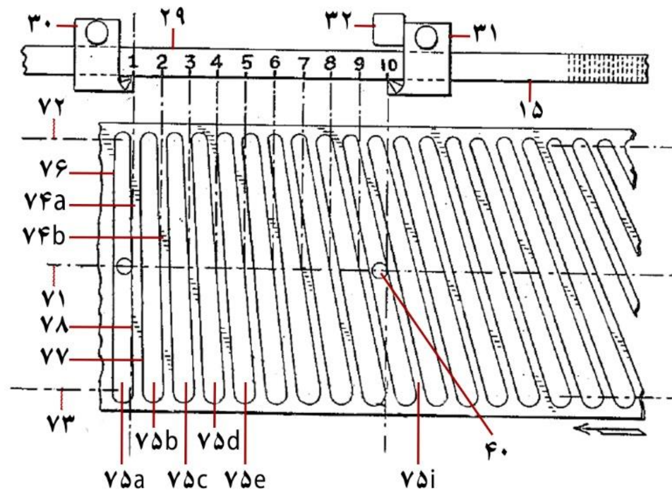
تصویر ۶، نمایی از بالا و به طور جزئی از مقطع و در طول خط B-B از تصویر ۴ گرفته شده؛

٤٠- چرخ دنده
٤١- چـرخ دندانه دار گام متغیر
۷۱ و۷۲و ۷۳- خطوط گام
٧٤- شبکه
۷۶ و ۷۷ و۷۸- لبه



تصویر ۷، نمای جزئی از توسعه بخشی از چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر پیوسته جدید و بهبود یافته.

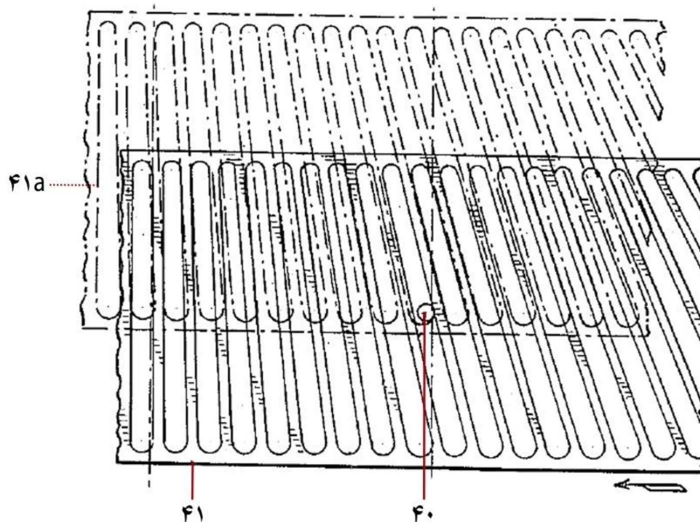
تصویر ۷، یک نمای جزئی از توسعه بخشی از چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر پیوسته جدید و بهبود یافته است که نشان می‌دهد چگونه چرخ دنده‌ی جناحی با چرخ دندانه‌دار در طول خطوط گام مختلف درگیر می‌شود؛



۲۹- چرخ دندانه دار
۳۰- توقف حاشیه ای سمت راست
۳۱- توقف حاشیه ای سمت راست
۳۲- عضو درگیر کننده
۳۳- استوانه فنری
۴۰- چرخ دندانه دار
۷۱ و۷۲و ۷۳- خطوط گام
۷۴- شبکه
۷۵- شکاف
۷۶ و ۷۷ و۷۸- لبه

تصویر ۸، نمای جزئی از توسعه چرخ دندانه‌دارِ درگیر با یک دندانه چرخ دنده‌ی جناحی.

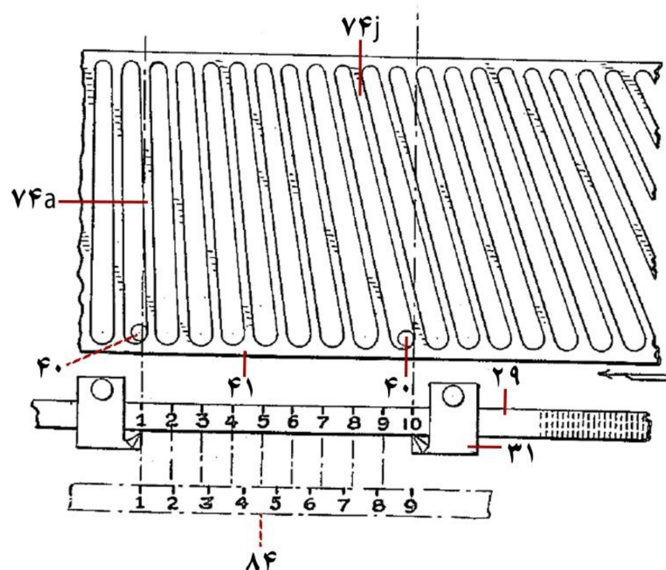
تصویر ۸، یک نمای جزئی از توسعه چرخ دندانه‌دار را نشان می‌دهد که درگیری با یک دندانه چرخ دنده‌ی جناحی در طول خط گام عادی را نشان می‌دهد، که در مثال داده شده گام ۱۰ است.



۴۰- دندانه
۴۱- چـرخ دندانه دار گام متغیر

تصویر ۹، نمای از حرکت چرخ دندانه‌دار هنگام جابجایی از خط گام عادی به خط گام ۹.

تصویر ۹، نمایی است که حرکت چرخ دندانه‌دار را هنگام جابجا شدن از خط گام عادی به خط گام ۹ نشان می‌دهد.



۲۹- چرخ دندانه دار

۳۱- توقف حاشیه ای سمت راست

۴۰- دندانه

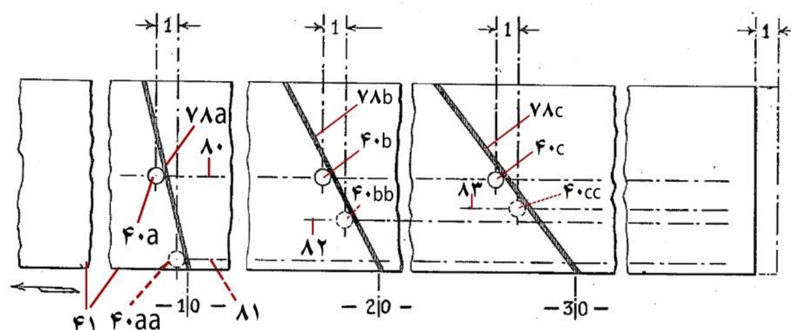
۴۱- چرخ دندانه دار گام متغیر

۷۴- شبکه

۸۴- مقیاس

تصویر ۱۰، نمایی از چرخ دندانه‌دارِ درگیر با چرخ دنده‌ی جناحی در طول خط گام ۹.

تصویر ۱۰، چرخ دندانه‌دار را نشان می‌دهد که توسط دندانه‌های چرخ دنده‌ی جناحی در طول خط گام ۹ درگیر شده و شامل مقیاسی است که طول افزایش یافته‌ی فاصله‌های تایپِ ایجاد شده توسط این حرکت را نشان می‌دهد؛



۴۰- دندانه

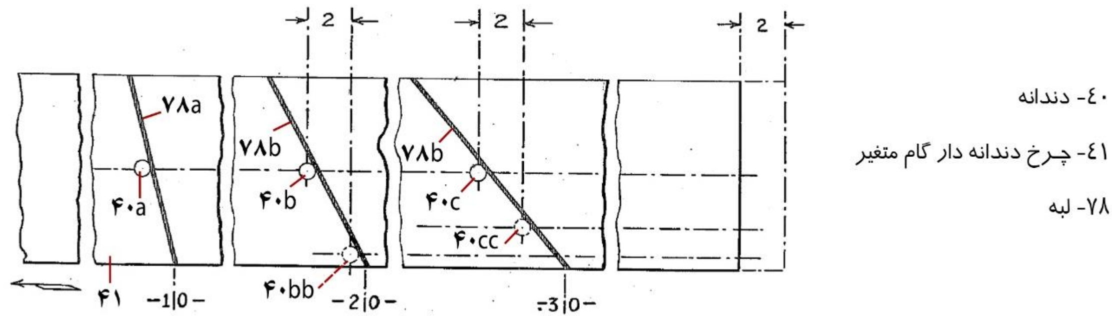
۴۱- چرخ دندانه دار گام متغیر

۷۸- لبه

۸۰ و ۸۱ و ۸۲ و ۸۳- خط چین

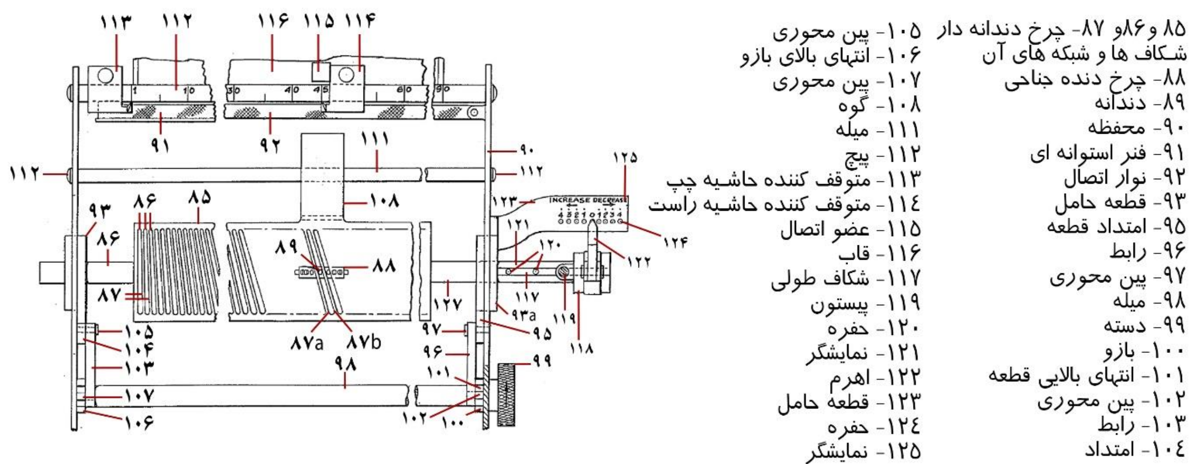
تصویر ۱۱، طرحی از جابجایی چرخ دندانه‌دار برای یک فاصله‌ی تایپ.

تصویر ۱۱، نمایی از طرحی است که جابجایی چرخ دندانه‌دار را برای یک فاصله‌ی تایپ در خطوط حاوی تعداد مختلفی از فاصله‌های تایپ نشان می‌دهد؛



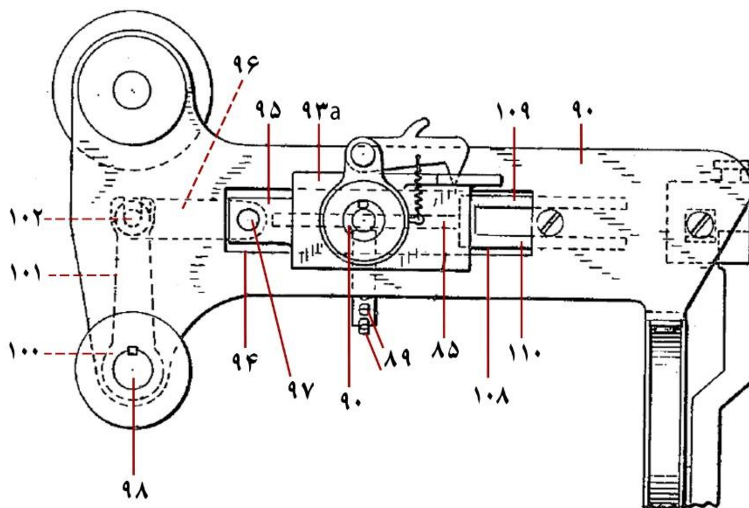
تصویر ۱۲، طرحی از جابجایی چرخ دندانه‌دار برای دو فاصله‌ی تایپ.

تصویر ۱۲، نمایی مشابه‌ی تصویر ۱۱ است که حرکت برای تغییر دو فاصله‌ی تایپ در خطوط حاوی تعداد مختلفی از کل فاصله‌های تایپ را نشان می‌دهد.



تصویر ۱۳، نمای بالایی از تصاویر ۱ و ۲ با چرخ دندانه‌داری به شکل صفحه تخت.

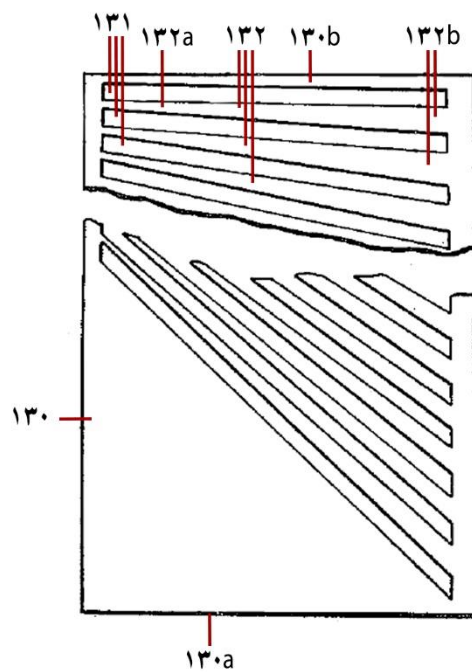
تصویر ۱۳، نمایی از بالا از تغییر آرایش نشان داده شده در تصویرهای ۱ و ۲ است، که در آن چرخ دندانه‌دار به جای یک سیلندر، به شکل یک صفحه تخت است.



۸۵- چرخ دندانه دار
۸۹- دندانه
۹۰- محفظه
۹٤- شکاف مستطیلی
۹۵- امتداد قطعه
۹۶- رابط
۹۷- پین محوری
۹۸- میله
۱۰۰- بازو
۱۰۱- انتهای بالایی قطعه
۱۰۲- پین محوری
۱۰۸- گوه
۱۰۹و ۱۱۰- دیواره های موازی

تصویر ۱۴، نمایی دیگر از اصلاحات تصویر ۱۳.

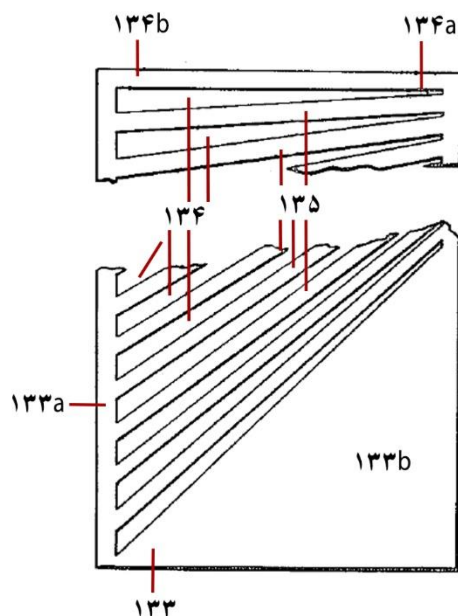
تصویر ۱۴، نمایی از بالای انتهای سمت راست اصلاحات نشان داده شده در تصویر ۱۳ را نشان می‌دهد.



۱۳۰- صفحه
۱۳۱- شکاف
۱۳۲- شبکه

تصویر ۱۵، نمایی جزئی از توسعه یک چرخ دنده گام متغیر.

تصویر ۱۵، نمایی جزئی از توسعه یک چرخ دنده گام متغیر است؛



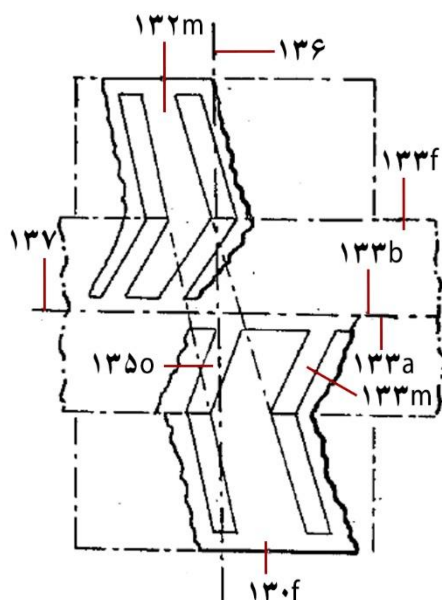
۱۳۳- صفحه

۱۳٤- شکاف

۱۳۵- شبکه

تصویر ۱۶، نمایی جزئی از توسعه یک چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر برای درگیر با چرخ دنده‌ی تصویر ۱۵.

تصویر ۱۶، نمایی جزئی از توسعه یک چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر است که برای درگیر شدن با چرخ‌دنده نشان داده شده در تصویر ۱۵ تطبیق یافته است؛



۱۳۰- صفحه

۱۳۲- شبکه

۱۳۳- صفحه

۱۳۵- شبکه

۱۳۶- محور چرخ دنده

۱۳۷- محور چرخ دندانه دار

تصویر ۱۷، نمایی از درگیری چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر و چرخ‌دنده گام متغیر.

تصویر ۱۷ تصویری از چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر و چرخ‌دنده گام متغیر در حال درگیری با یکدیگر است.

با رجوع به تصویر ۱، ماشین تحریری که با شماره ۲۰ مشخص شده، دارای ردیف کلیدهای ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴ و یک نوار فاصله ۲۵ است. محفظه ۲۶ دارای غلتک معمولی ۲۷ می‌باشد. نوارهای تایپ ۲۸ توسط کلیدها فعال می‌شوند.

جزئیات دیگر ماشین تحریر که به خوبی شناخته شده‌اند و به خودی خود بخشی از این اختراع نیستند، نیازی به توضیح دقیق در اینجا ندارند، مگر به میزانی که برای فهم ویژگی‌های جدید و نوآورانه اختراع لازم است.

چرخ دندانه‌دار ۲۹ بر روی محفظه دارای یک مقیاس مدرج بوده و با توقف حاشیه‌ای سمت چپ ۳۰ و توقف حاشیه‌ای سمت راست ۳۱ تجهیز شده است. این توقف‌های حاشیه‌ای در طول این مقیاس، قابل تنظیم هستند و برای درگیر شدن با عضو درگیر کننده ۳۲ طراحی شده‌اند.

ماشین تحریر همچنین دارای استوانه‌ی فنری معمولی ۳۳ است که نوار ۳۴ از آن بیرون آمده و در نقطه‌ای که با شماره ۳۵ مشخص شده به محفظه متصل شده است. این فنر همیشه محفظه را به سمت چپ هدایت می‌کند، همانطور که در همه ماشین‌های تحریر معمول است.

ماشین تحریر همچنین دارای چرخ گریز معمولی ۳۶ و مکانیزم گریز معمولی می‌باشد که با شماره ۳۷ مشخص شده و با آن همکاری می‌کند. از آنجا که عملکرد گریز قدیمی بوده و در این حرفه شناخته شده است، در اینجا نیازی به توضیح دقیق آن نیست.

چرخ گریز ۳۶ روی میله ۳۸ قرار دارد که به‌طور مناسب بر روی قاب ماشین تحریر در یاتاقان‌های ۴۲ و ۴۳ نصب شده است. این میله دارای چرخ دنده ۳۹ بوده که به جای اینکه دندانه‌هایش به شکل معمول سیکلوئیدی یا اینولوتی باشند، یک چرخ دنده‌ای خاص با دندانه‌های ترجیحاً گرد می‌باشد. دلیل این موضوع در ارتباط با توصیف چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر پیوسته جدید و بهبود یافته ۴۱ که با این چرخ دنده همکاری می‌کند، توضیح داده خواهد شد. چرخ دندانه‌دار ۴۱ به شکل یک استوانه یا سیلندر بوده و بر روی محفظه نصب شده است تا بتواند حول محور خود چرخیده و/یا به صورت طولی روی آن حرکت کند.

چرخ دندانه‌دار به‌طور چرخشی در یاتاقان‌های ۴۴ و ۴۵ بر روی محفظه حمایت می‌شود. تنظیمات زیر حرکت طولی چرخ دندانه‌دار را کنترل می‌کند: چرخ دندانه‌دار ۴۱ دارای شیار طولی ۴۶ است که در پایین این شیار چندین حفره موقعیت‌یابی ایجاد شده است که سه تا از آن‌ها با اعداد ۴۷، ۴۸ و ۴۹ مشخص شده‌اند. عضو لوله‌ای ۵۰ دارای قسمتی با قطر کاهش یافته ۵۱ بوده که بر روی آن عضو حلقه‌ای ۵۲ به‌طور مناسب قرار می‌گیرد (به تصویر ۶ مراجعه کنید). این عضو حلقه‌ای در ادامه توضیح داده خواهد شد.

حلقه نگهدارنده ۵۳ با استفاده از پین ۵۴ یا روش‌های دیگر، به‌طور مناسبی به قسمت ۵۱ متصل شده است تا عضو حلقه‌ای ۵۲ را روی آن نگه دارد. عضو لوله‌ای ۵۰ دارای برجستگی ۵۵ است که پیستون ۵۶ را حمل می‌کند. پیستون ۵۶ توسط فنر ۵۷ که بر روی طوق ۵۸ فشار می‌آورد، به سمت پایین بارگذاری می‌شود. پیستون ۵۶ به گونه‌ای طراحی شده که با هر یک از حفره‌های ۴۷، ۴۸ و ۴۹ که قبلاً توضیح داده شده‌اند، درگیر شده و به وسیله دستگیره ۵۹، این پیستون می‌تواند از هر حفره‌ای که با آن درگیر شده، خارج شود.

عضو لوله‌ای ۵۰ کلید داخلی ۶۰ را حمل می‌کند که با لبه‌های شیار ۴۶ به‌طور مناسبی کار می‌کند و همانطور که در تصویر ۶ دیده می‌شود، اجازه می‌دهد چرخ دندانه‌دار ۴۱ به صورت طولی حرکت کند تا پیستون ۵۶ بتواند با هر یک از حفره‌های ۴۷، ۴۸ و ۴۹ مورد نظر درگیر شود.

عضو حلقه‌ای ۵۲، همانطور که می‌توان در تصویرهای ۵ و ۶ مشاهده کرد، دارای قسمت برجسته‌ی ۶۱ است که در آن یک شکاف به عرض دسته ۶۲ ایجاد شده و سوزن محوری مناسب ۶۳ که از میان قسمت برجسته ۶۱ عبور می‌کند، برای دسته ۶۲، یک محور تشکیل می‌دهد.

یک انتهای فنر ۶۴ به دسته ۶۲ و انتهای دیگر آن به سوزن ۶۵ متصل بوده که بر روی برجستگی ۶۶ که بخشی از عضو حلقه‌ای ۵۲ می‌باشد، وصل شده است. همانطور که نشان داده شده، انتهای دسته ۶۲ شکلی مخروطی دارد. ستون برجسته‌ی ۶۷ که به سمت پایین فرو می‌رود، برای درگیری با حفره‌های ۶۸ که در صفحه نمایشگر بصری ۷۰ ایجاد شده‌اند، مناسب است.

همانطور که در ادامه توضیح داده خواهد شد، چرخ دندانه‌دار ۴۱ دارای دستگیره مناسب ۶۹ است که به وسیله آن می‌توان چرخ دندانه‌دار را چرخاند.

چرخ دندانه‌دار و چرخ‌دنده‌ی آن

چرخ دندانه‌دار گام متغیر جدید در اصل از یک سری شکاف تشکیل شده که هر کدام از این شکاف‌ها با زاویه‌ای نسبت به همسایگان خود شیب دارند، به طوری که زاویه به سمت راست افزایش می‌یابد. شبکه‌هایی میان این شکاف‌ها، دندانه‌های چرخ دندانه‌دار را تشکیل می‌دهند. به عنوان مثال، تصویر ۸ را به عنوان یک نمایی از محیط چرخ دندانه‌دار ۴۱ که به صورت تخت گسترده شده، در نظر بگیرید که توسعه دندانه‌های چرخ دندانه‌دار به شکل زیر است:

دندانه‌ها در طول خط گام عادی، خط گام ۷۲ و خط گام ۷۳ به ترتیب می‌توانند به عنوان ۱۰ دندانه در هر اینچ، ۱۱ دندانه در هر اینچ و ۹ دندانه در هر اینچ در نظر گرفته شوند.

شکاف‌های ۷۵a، ۷۵b، ۷۵c، ۷۵d و غیره، در ماده‌ای که از آن چرخ دندانه‌دار ساخته شده، شکل گرفته‌اند و شبکه‌های ۷۴a، ۷۴b، ۷۴c، ۷۴d و غیره، که بین آن‌ها وجود دارد، دندانه‌ها را تشکیل می‌دهند. لبه ۷۶ از شکاف ۷۵ تقریباً تحت زاویه دقیقی با خطوط گام ۷۱، ۷۲ و ۷۳ قرار دارد.

لبه ۷۷ از شکاف ۷۵b نسبت به لبه ۷۶ با تناسبی از اختلاف فاصله بین خط گام "یازده" در خط ۷۲ و خط گام "نه" در خط ۷۳ زاویه دارد. شبکه ۷۴b بین شکافهای ۷۵a و ۷۵b عرض یکنواخت دارند؛ بنابراین، لبه ۷۸ از شکاف ۷۵a با لبه‌ی ۷۷ از شکاف ۷۵b، تقریباً موازی هستند. به طریق مشابه، لبه‌های شبکه ۷۴b تقریباً موازی با یکدیگر هستند و لبه‌های مجاور شکاف‌های ۷۵b و ۷۵c و غیره را تشکیل می‌دهند. لازم به ذکر است، همانطور که در تصویر ۸ دیده می‌شود، زاویه شیب شکاف‌ها به سمت راست افزایش می‌یابد.

با توجه به اینکه فنر اصلی ماشین تحریر محفظه را به سمت چپ فشار می‌دهد، همان‌گونه که در شکل ۸ ملاحضه می‌شود، همه لبه‌های سمت راست شکاف‌ها، یا به عبارت دیگر، لبه‌های سمت چپ تمام شبکه‌هایی که دندانه‌های چرخ دندانه‌دار را تشکیل می‌دهند، به درگیری با دندانه‌های چرخ‌دنده‌ی جناحی فشار داده می‌شوند.

دندانه‌های ۴۰ چرخ‌دنده‌ی جناحی به گونه‌ای شکل داده شده‌اند که با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار در امتداد خط گام "یازده" در خط ۷۲ با حداکثر فضای کافی مشترک می‌شوند. واضح است وقتی که دندانه‌های چرخ دندانه‌دار با دندانه‌های دنده‌ی مذکور در امتداد خط گام عادی ۷۱ (که در مثال داده شده "ده" در هر اینچ است) درگیر می‌شوند، این دندانه‌ها به ترتیب لبه‌ها یا وجوه چپ شبکه‌های ۷۴a، ۷۴bو غیره را درگیر می‌کنند و بنابراین فاصله بین آن‌ها، که در این موقعیت بیشتر است از وقتی که در موقعیت "یازده" قرار دارد و یا این سستی و ضعف هیچ تأثیری بر عملکرد دستگاه ندارد.

به همین ترتیب، وقتی که چرخ دندانه‌دار به نقطه‌ای حرکت می‌کند که دندانه‌های این چرخ با دندانه‌های چرخ‌دنده جناحی در امتداد خط گام "نُه" در خط ۷۳ درگیر می‌شوند، وجوه چپ مانند وجه ۷۸ از دندانه‌های چرخ دندانه‌دار به ترتیب با دندانه‌های دنده درگیر می‌شوند؛ در حالی که، فضای موجودِ بین دندانه‌های دنده و وجوهی مانند وجه ۷۶ از شکاف‌ها هنوز هیچ تأثیری بر عملکرد دستگاه ندارد. به عبارت دیگر، با ایجاد دندانه‌های دنده به گونه‌ای که با بلندترین گام قابلِ انجام توسط چرخ دندانه‌دار، مشترک شوند، امکان استفاده از دنده با تمام قسمت‌های چرخ دندانه‌دار، شامل قسمت‌های قرار گرفته بر خطوط کم‌تر یا زبرتر، فراهم می‌شود.

این امر در تصویر ۷ با وضوح بیشتری دیده شود، جایی که نمایی جزیی از توسعه چرخ دندانه‌دار ۴۱ نمایش و به طور قابل توجهی بزرگنمایی شده است. توجه شود که دندانه‌های ۴۰ در خط گام "یازده" در خط ۲۷ به دلیل فشار دستگاه اصلی و یکنواخت ماشین تحریر (که با شماره ۳۳ در تصویر ۲ مشخص شده)، به لبه چپ ۷۸ شبکه‌ی ۷۴ فشرده شده است.

بین بخش عقبیِ دندانه ۴۰ و لبه ۷۶ از شکاف ۷۵a فاصله کافی وجود دارد. اکنون وقتی که چرخ دندانه‌دار به نقطه‌ای حرکت می‌کند که دندانه ۴۰ از چرخ‌دنده‌ی جناحی ۳۹ با چرخ دندانه‌دار در امتداد خط گام "ده" یا خط عادی ۷۱ درگیر می‌شود، به دلیل اینکه عرض شکاف ۷۵a به سمت پایین افزایش می‌یابد، فاصله بین بخش عقبیِ دندانه ۴۰ و لبه ۷۶ کمی بیشتر می‌شود. با این حال به دلیل برگشت فنر اصلی، دندانه ۷۴a از چرخ دندانه‌دار به لبه جلوییِ دندانه ۴۰ فشرده شده است.

همچنین، وقتی که چرخ دندانه‌دار به خط گام "نُه" می‌چرخد، بخش جلویی دندانه با دندانه چرخ دندانه‌دار ۷۴a یا هر دندانه دیگر چرخ دندانه‌دار که با آن درگیر می‌شود) به دلیل اقدام اصلی فنر ماشین تایپ نگه داشته می‌شود. با این حال، به دلیل اینکه شکاف‌ها به سمت پایین تفکیک می‌شوند، فاصله بین بخش عقبیِ دندانه در لبه مخالف شکاف همچنان بیشتر است.

همچنین توجه شود هنگامی که یک دندانه‌ی درگیر از یک شبکه یا دندانه چرخ دندانه‌دار جدا می‌شود، دندانه دنده عقبی بعدی با دندانه چرخ دندانه‌دار بعدی درگیر می‌شود و به دلیل اینکه فنر اصلی ماشین تایپ به طور مداوم دندانه درگیر شده از چرخ دندانه‌دار را به درگیری با یک دندانه ۴۰ دنده وادار می‌کند، اصلاح به طور خودکار صورت می‌گیرد.

با رجوع به تصویر ۲، دنده با چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر (که به شکل لوله‌ای یا استوانه‌ای است) زیر و در خط مرکز طولی چرخ دندانه‌دار مشترک می‌شوند و هنگامی که اهرم ۶۲ به نقطه "صفر" روی نمایشگر بصری ۷۰ می‌پیوندد، دندانه‌ها در خطوط گام "ده" یا عادی قرار دارند.

تنظیم طولی چرخ دندانه‌دار (که نسبت به کاغذ بر روی غلتک به صورت جانبی می‌باشد) با موقعیت متوقف‌کننده حاشیه‌ی چپ ۳۰ نسبت به چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۲۹ صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، در تصویر ۲، چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای چپ ۳۰ بر روی "۱" تنظیم شده، بنابراین چرخ دندانه‌دار ۴۱ باید در یک موقعیت تنظیم شود که پیچ ۵۶ با یکی از حفره‌های شماره‌گذاری

شده "۱" روی نمایشگر بصری ۷۹ درگیر شود. این کار با گرفتن دسته ۵۹ با دست چپ و بالا بردن پیچ ۵۶ برای جدا کردن آن از هر حفره‌ای در شکاف ۴۶ که با آن درگیر شده، انجام می‌گردد. پس از آن با دست راست دسته ۶۰ گرفته شده و چرخ دندانه‌دار به صورت طولی حرکت می‌کند؛ تا حفره مورد نظر با پیچ ۵۶، در شکاف ۴۶ قرار گیرد. سپس دسته ۵۹ می‌تواند رها شود تا به پیچ ۵۶ اجازه دهد به حفره مورد نظر در آن بپیوندد. در تصویرهای ۲ و ۳، پیچ ۵۶ درگیر با حفره‌ی '۱' در شکاف ۴۶ نمایش داده شده است.

اما در تصویر ۴، متوقف‌کننده حاشیه‌ی ۳۰ بر روی '۵' در چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۲۹ تنظیم شده است، بنابراین چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر ۴۱ به نقطه‌ای تنظیم شده که پیچ ۵۶ به حفره با شماره "۵" روی نمایشگر بصری ۷۹ می‌پیوندد.

واضح است که این تنظیمات در حالی انجام می‌شوند که شکاف ۶۷ روی اهرم ۶۲، در درگیری با حفره "صفر" روی نمایشگر بصری ۷۰ قرار دارد (رجوع شود به تصویر ۵)

افزایش و کاهش تعداد مقدار تغییرات در یک خط

برای افزایش تعداد فاصله‌ها در یک خط با طول مشخص، باید مقدار فاصله‌ها کاهش یابد تا تعداد بیشتری از آن‌ها برابر با طولِ مورد نظر، شوند؛ و به طور معکوس، برای کاهش تعداد فاصله‌ها، باید مقدار آنها افزایش یابد تا مجموع طول فاصله‌ها برابر با طول مربوطه، گردد.

افزایش یا کاهش تعداد فاصله‌ها در یک خط، به جای واحدهای کسری باید به صورت واحدهای کلی صورت گیرد. در محدوده قابلیت چرخ دندانه‌دار با گام متغیر، محدودیت‌های خاصی وجود دارد؛ به عنوان مثال، اگر یک خط از ده فاصله تشکیل شده باشد، تنها می‌توان تعداد فاصله‌ها را یک واحد افزایش یا کاهش داد. چرخ دندانه‌دار به طور معمول در خط گام "ده" با دنده درگیر می‌شود، بنابراین برای افزایش فاصله‌ها تا یک واحد، چرخ دندانه‌دار به گونه‌ای چرخش داده می‌شود که خط گام "یازده" با دنده درگیر گردد. این امر منجر به کاهش مقدار فاصله‌ها می‌شود؛ به طوری که یازده فاصله برابر با طول ده فاصله‌ای می‌شود. خط فاصله ده نمی‌تواند به اندازه‌ی دو فاصله افزایش یابد. به عبارت دیگر، در نمایش چیدمان نشان داده شده، خطی با فاصله ده واحد، نمی‌تواند به دوازه فاصله افزایش یابد. با این حال، مشخص است که چرخ دندانه‌دار با گام متغیر، می‌تواند همان‌طور که در تصاویر (به عنوان مثال) نشان داده شده و یا با شرایط دیگری ساخته شود؛ در حالی که روح و اصل این اختراع حفظ شود.

اگر خط به جای دَه فاصله، بیست فاصله داشته باشد، می‌توان با استفاده از تنظیمات نمایش داده شده، تعداد فاصله‌ها را یک یا دو واحد افزایش داد.

در تصویر ۱۱ به صورت نمادین حرکت چرخ دندانه‌دار ۴۱ را نشان می‌دهد که خطوطی حاوی چند فاصله هستند (مانند ده، بیست یا سی فاصله) و با یک فاصله افزایش می‌یابند.

در تصویر ۱۲ همان حرکت چرخ دندانه‌دار، اما با دو فاصله افزایش نشان داده شده است. با این حال، در این مثال نشان داده شده که یک خط حاوی ده فاصله نمی‌تواند به دو فاصله افزایش یابد.

در تصویر ۱۱، خط سیاه ضخیم ۷۸a، نمایانگر لبه شبکه یا دندانه چرخ دندانه‌دار در موقعیتی متناظر با ده فاصله تایپی است. این امر به وسیله‌ی درگیری دندانه‌ی چرخ‌دنده که با شماره ۴۰a نشان داده شده و فنر اصلی ماشین تحریر نگه داشته شده است.

حال برای افزایش فاصله‌های تایپی به اندازه‌ی یک فاصله، موقعیت نسبی دندانه ۴۰a نسبت به سطح ۷۸a، با خطوط نقطه چین و با عدد ۴۰aa مشخص شده است.

به دلیل زاویه کمِ شبکه‌ی ۷۸a، حرکت چرخشیِ چرخ دندانه‌دار به طور قابل توجهی بزرگتر از حالتی است که خط حاوی تعداد بیشتری از فاصله‌های تایپی باشد. این حرکتِ نسبی با فاصله بین خطوط نقطه چین ۸۰ و ۸۱ قابل مقایسه است.

در پایانِ یک خط بیست فاصله‌ای، وجهِ درگیرِ شبکه یا دندانه‌ی چرخ دندانه‌دار، با خط ضخیم ۷۸b و دندانه چرخ دنده‌ی جناحی که با همان چرخ دندانه‌دار در تماس می‌باشد، با عدد ۴۰b نمایش داده شده است. برای افزایش خط بیست فاصله‌ای به اندازه‌ی یک فاصله، موقعیت نسبی دندانه ۴۰b نسبت به سطح ۷۸b، با خطوط نقطه چین و عدد ۴۰bb مشخص شده است. به دلیل اینکه شیب شبکه یا دندانه ۷۸b در موقعیت بیست فاصله‌ای بیشتر است، حرکت مربوطه، نسبتی از فاصله‌ی بین خطوط خط‌چین ۸۰ و ۸۲ می‌باشد.

در پایان یک خط سی فاصله‌ای، وجهِ درگیرِ شبکه یا دندانه‌ی چرخ دندانه‌دار، با خط ضخیم ۷۸c و دندانه چرخ دنده‌ی جناحی که با همان چرخ دندانه‌دار در تماس می‌باشد، با عدد ۴۰c نمایش داده شده است. برای افزایش خط سی فاصله‌ای به اندازه‌ی یک فاصله، موقیت نسبی دندانه ۴۰c نسبت به سطح ۷۸c، با خطوط نقطه چین و عدد ۴۰cc مشخص شده است.

به دلیل اینکه همچنان شیب شبکه یا دندانه ۷۸c در انتهای خط با سی فاصله بیشتر است، حرکت مربوطه نسبتی از فاصله‌ی بین خطوط خط‌چین ۸۰ و ۸۳ می‌باشد.

اگرچه حرکات ۸۰-۸۱، ۸۰-۸۲ و ۸۰-۸۳ همگی به شرح فوق متفاوت هستند، حرکات طولی در هر کدام از شرایط برابر با یک فاصله تایپی است.

در تصویر ۲، مشخص است که به دلیل زاویه شیب دندانه ۷۸a، نمی‌توان به خط ده فاصله‌ای، دو واحد اضافه کرد. با این حال، در خط بیست فاصله‌ای، حرکت معادل با اختلاف موقعیت‌های نسبی ۴۰b و ۴۰bb بوده؛ و در خط سی فاصله‌ای، معادل با اختلاف بین موقعیت‌های ۴۰c و ۴۰cc است.

به دلیل اینکه شیب دندانه ۷۸b تند بوده و شیب دندانه ۷۸c از آن هم تندتر است، حرکت چرخشی برای خط سی فاصله‌ای بزرگتر از خط بیست فاصله‌ای می‌باشد. با این حال، در هر مورد حرکت طولی برابر با دو فاصله تایپی است.

مشخص است که تصویرهای ۱۱ و ۱۲ کاملاً به صورت شماتیک هستند و به جای آن که دندانه‌های چرخ دنده‌ی جناحی از موقعیت‌های جامد به موقعیت‌های نقطه‌چین بروند، چرخ دندانه‌دار چرخانده می‌شود. با این حال، حرکات نسبی به طور شماتیک در این تصاویر نمایش داده شده‌اند تا درک بهتری از عملکرد مربوطه بدست آید.

در تصویرهای ۸، ۹ و ۱۰، چرخ دندانه‌دار ۴۱ به گونه‌ای باز یا مسطح شده که طول کامل تمام دندانه‌ها یا شبکه‌ها مشخص باشند. در هم‌ترازی با بخشی از چرخ دندانه‌دار، چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۲۹ نمایش داده شده است. متوقف کننده حاشیه‌ی چپ ۳۰ و متوقف کننده حاشیه‌ی راست ۳۱ به ترتیب به انتهای اولین فاصله تایپی و انتهای ده فاصله تایپی متصل شده‌اند. محفظه در موقعیتی است که متوقف کننده حاشیه‌ی راست با برخورد به عضو متصل‌کننده ۳۲، آن را به متوقف می‌کند.

فرض می‌شود که شماره‌گذاری‌های اعدادی بر روی چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای نمایانگر خطوط مرکزی فاصله‌های تایپی هستند. دندانه ۴۰ در تماس با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار ۷۴j نمایش داده شده است. همچنین فرض شود که قطعات در موقعیت‌های نمایش داده شده در تصویر ۸ در پایان یک خط ده فاصله قرار دارند و خط بعدی شامل تنها نه فاصله تایپی است. بنابراین باید مقدار هر یک از فاصله‌های تایپی که توسط چرخش فاصله‌گذاری انجام می‌گیرد، باید افزایش یابد تا مجموع طول نُه فاصله مطابق با طول دَه فاصله قبلی باشد،

چرخ دندانه‌دار ۴۱ که در واقع به شکل سیلندر می‌باشد، برای به تماس آوردن "خط نُه" پیچانده شده است. این مسئله معادل با حرکت رو به پیشرفت از موقعیت جامدِ نمایش داده شده در تصویر ۹، به موقعیتی خط‌چین ۴۱a در همان تصویر می‌باشد. بعد از این عملیات، موقعیت نسبی قطعات، معادل با چیزی است که در تصویر ۱۰ نمایش داده شده است.

مرحله بعدی برگرداندن محفظه برای قرار دادن متوقف کننده‌ی حاشیه‌ی چپ ۳۰ برخلاف عضو متصل‌کننده ۳۲ است. در این حالت دندانه چرخ دنده‌ی جناحی ۴۰ که با دایره خط خطی ۴۰x نشان داده شده، با دندانه چرخ دندانه‌دار ۷۴a در تماس است. بنابراین هر فاصله تایپی یک نهم افزایش یافته و خطوط مرکزی این فاصله‌ها متناسب با مقیاس ۸۴ خطوط نقطه‌چین در پایین تصویر ۱۰ خواهد بود. این مقیاس به طور موازی با چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۲۹ ارتباط دارند تا امکان مقایسه بین بزرگنمایی‌های نُه فاصله‌های تایپی و دَه فاصله‌های تایپی وجود داشته باشد.

این عملیات می‌تواند به صورت زیر باشند:

با توجه به تصویر ۲، متوقف کننده‌ی حاشیه‌ی چپ ۳۰ در "۱" تنظیم شده است. حالا، به منظور تنظیم متوقف کننده‌ی حاشیه‌ی راست در "۱۰"، ابتدا باید محفظه به راست حرکت داده شود تا نشان "۱۰" را به سمت راست از عضو متصل‌کننده ۳۲ بیاورد و پس از آن متوقف کننده‌ی حاشیه‌ی راست ۳۱ را در "۱۰" تنظیم کنیم. پیچ ۵۶ هم در تماس با "۱" بر روی نمایشگر بصری ۹ نشان داده شده است؛ بنابراین نیازی به حرکت آن نیست. با این حال، اگر پیچ به جای آن که با "۱" در خط باشد، در تماس با یکی از حفره‌های دیگر قرار گیرد، باید به موقعیت "۱" منتقل شود.

بزرگنمایی نُه فاصله باید به گونه‌ای افزایش یابد که مجموع طول آن‌ها مساوی با طول ده فاصله تایپی باشد. بنابراین، اهرم ۶۲ از حفره "صفر" در نمایشگر بصری ۷۰ جدا شده و با استفاده از دستگیره ۶۹، چرخ دندانه‌دار در جهت ساعتگرد به سمت چپ چرخانده می‌شود تا به نقطه‌ای برسد که در زیر کلمه "افزایش" با "۱" درگیر شود. این موقعیت در تصویر ۳ نشان داده شده است. این کار زمانی انجام می‌شود که متوقف کننده‌ی حاشیه‌ی راست ۳۱ در تماس با عضو متصل‌کننده ۳۲ قرار دارد.

بعد از انجام این تنظیم، محفظه برگشت داده می‌شود تا متوقف کننده‌ی حاشیه‌ی چپ را برخلاف عضو متصل‌کننده ۳۲ قرار دهد. سپس اپراتور آماده است که نَه فاصله را تایپ کند و این نه فاصله‌ها طولی را به اشغال خواهند گرفت که برابر با دَه فاصله عادی است.

عمل چرخاندن چرخ دندانه‌دار باعث می‌شود که شکاف ۴۶ و عضو لوله‌ای ۵۰ از موقعیت‌های عادی خود که در تصویر ۲ نشان داده شده‌اند، حرکت کنند. موقعیت جدید این اجزا با دندانه چرخ دنده‌ی جناحی که در امتداد خط نه فاصله‌ای ۷۳ با چرخ دندانه‌دار در تماس است، قرار می‌گیرند. در یک خط بیست فاصله‌ای، حرکت چرخ دندانه‌دار حدود نصف خواهد بود و در یک خط سی فاصله‌ای، حرکت حدود یک سوم خواهد بود (تصویر ۱۲ را ببینید).

در تصویر ۴، توجه داشته باشید که متوقف کننده‌ی حاشیه‌ی چپ ۳۰ در "۵" و متوقف کننده‌ی حاشیه‌ی راست ۳۱ در "۴۵" تنظیم شده‌اند. این تعریف یک خط چهل فاصله تایپی است. با فرض اینکه یک خط شامل چهل و یک فاصله شود، لازم است فاصله‌های تایپی را کاهش داد تا چهل و یک فاصله، برابر با طول چهل فاصله عادی باشد.

پیچ ۵۶ که با حفره "۵" در نمایشگر بصری ۷۹ در تماس و مطابق با تنظیم توقف حاشیه‌ای چپ می‌باشد، نشان داده شده ۳۰ است. حالا، برای کاهش فاصله‌های تایپی به گونه‌ای که چهل و یک فاصله از آن‌ها برابر با چهل فاصله استاندارد باشد، لازم است که اهرم ۶۲ را بالا ببرید تا از حفره "صفر" در نمایشگر بصری ۷۰ جدا شود و سپس چرخ دندانه‌دار چرخانده می‌شود تا اهرم مذکور بتواند با حفره "۱" زیر کلمه "کاهش" در تماس باشد. البته این عمل در حالی صورت می‌گیرد که متوقف کننده‌ی حاشیه‌ی راست ۳۱ با عضو متصل‌کننده ۳۲ در تماس است. پس از این، محفظه برگردانده می‌شود تا متوقف کننده‌ی ۳۰ را در تماس با عضو متصل‌کننده ۳۲ قرار دهد. سپس اپراتور می‌تواند خط چهل و یک فاصله‌ای را تایپ کرده و آن را به طول یک خط چهل فاصله استاندارد درآورد.

قبلاً بیان شده که حرکت جانبی‌ای که توسط نمایشگر بصری ۷۰ ضبط و ثبت می‌شود همیشه یکی است. از طرف دیگر، حرکت چرخشی چرخ دندانه‌دار در تنظیماتِ متغیر بستگی به این دارد که کدام دندانه از چرخ دندانه‌دار با دندانه چرخ دنده‌ی جناحی در تماس است. در تنظیم نمایشگر بصری ۷۰ برای یک حرکت جانبی مورد نیاز، مقدار حرکت چرخشی به طور خودکار انجام شده و به زاویه‌ی دندانه در تماس با چرخ دنده‌ی جناحی وابسته است.

به عنوان مثال، اگر دندانه دهم از چرخ دندانه‌دار، با دندانه‌ی چرخ دنده‌ی جناحی در تماس باشد، چرخ دندانه‌دار باید در هر دو جهت به انتهای دندانه خود چرخانده شود تا یک واحد حرکت جانبی ثبت شود. در حالی که اگر دندانه سی ام در تماس با چرخ دنده‌ی جناحی باشد، چرخ دندانه‌دار باید به هر دو جهت به اندازه تقریباً یک سوم فاصله انتهای دندانه خود چرخانده شود تا یک واحد حرکت جانبی ثبت شود (رجوع شود به تصویر ۱۱).

با این حال، در هر یک از این مثال‌ها $1\frac{1}{9}$ از یک واحد معمولیِ جابجایی جانبی به طور مساوی بین همه‌ی دندانه‌هایی که قبل از دندانه درگیر با چرخ دندانه‌دار قرار دارند، تقسیم می‌شود.

در مثال‌های بالا، اعداد زوج از فاصله‌های تایپی مانند۱۰، ۲۰ و ۳۰ بررسی شدند؛ اما باید توجه داشت که تنها این اعداد زوج از فاصله‌ها، تنها آنهایی نیستند که کار می‌کنند. این دستگاه با هر تعدادی از فاصله چه زوج و چه فرد، کار می‌کند. به عنوان مثال، اگر دندانه چهاردهم با چرخ دنده‌ی جناحی در تماس باشد و چرخ دندانه‌دار یک حرکت جانبی به پیش رود، ۱۳ فاصله‌ی تایپی، خطی را اشغال خواهند کرد که برابر با ۱۴ فاصله تایپی معمولی است.

در تغییرات توضیح داده‌شده‌ی بالا، چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر، به شکل استوانه‌ای بوده و همان‌طور که شرح داده‌شده، می‌تواند بر روی یک عضو استوانه‌ای، از طرقی مانند فرزکاری، شکل داده شود. فرزکاری در شکاف ۴۶a آغاز می‌شود که امتدادی از شکاف ۴۶ بوده و هنگامی که استوانه ۴۱ برای ایجاد شکافِ در حال شکل‌گیری می‌چرخد، ابزار در شکاف ۴۶a خاموش می‌شود. هنگامی که چرخ دندانه‌دارِ گام متغیر از سوراخ‌کاری شکل گرفته شده و پس از آن رول شود، فضایی میان لبه‌های برخورد استوانه رول شده چرخ دندانه‌دار ایجاد می‌شود که همان شکاف ۴۶a همان می‌باشد. این مواد، شبکه‌هایی را در ابتدا و انتهای شکاف متشکل از مواد ورقیِ رول شده‌ی چرخ دندانه‌دار ایجاد می‌کنند.

اصلاحاتی که در تصاویر ۱۳ و ۱۴ نشان داده شده، شامل شکل‌دهی چرخ دندانه‌دار در یک ورق مسطح از مواد و نگه داشتن آن به همان صورت مسطح است. این چرخ دندانه‌دار، شکاف‌ها و شبکه‌های میان آن‌ها که دندانه‌های چرخ دندانه‌دار را تشکیل می‌دهند، به ترتیب با اعداد ۸۵، ۸۶ و ۸۷ مشخص شده‌اند. چرخ دنده‌ی جناحی ۸۸ مشابه چرخ دنده‌ی جناحی ۳۹ در تصویر ۲ است و دندانه ۸۹ از چرخ دنده‌ی جناحی بین شبکه‌های ۸۷a و ۸۷b قرار دارد.

همانطور که در تصویر ۱۳ دیده می‌شود، محفظه ۹۰ توسط فنر استوانه‌ای ۹۱ از میان نوار اتصال ۹۲، به سمت چپ فشار داده می‌شود، بنابراین لبه چپ شبکه‌ی ۸۷b در تماس با دندانه چرخ دنده‌ی جناحی ۳۹ قرار می‌گیرد.

چرخ دندانه‌دار ۸۵ دارای میله‌ی اضافیِ ۱۲۶ در یکی از انتهاهایش بوده و دومین میله‌ی اضافی ۱۲۷ همتراز با میله اول قرار دارد. میله ۱۲۶ در قطعه حامل ۹۳ و میله ۱۲۷ در قطعه حامل ۹۳a قرار گرفته‌اند. قطعه حامل ۹۳a به طور قابل حرکت در قاب ۹۰ نصب شده و شکاف مستطیلی ۹۴ اجازه می‌دهد تا این قطعه در آن برای عقب و جلو لغزیده شود. قطعه حامل ۹۳a دارای امتداد ۹۵ می‌باشد که توسط پین محوری ۹۷، به رابطِ ۹۶ لولا شده است.

میله ۹۸ در قاب ۹۹ قرار داشته و دسته ۹۹ به یک انتهای آن متصل شده است. بازوی ۱۰۰ در انتهای پایینیِ خود به میله ۹۸ وصل و در انتهای بالایی ۱۰۱ از طریق پین محوری ۱۰۲ به رابطِ ۹۶ لولا شده است. قطعه حامل ۹۲ به همان نحو در قاب ۹۰ نصب شده تا همچنین بتواند عقب و جلو لغزیده شود. رابطِ ۱۰۳، مشابه رابطِ ۹۶، به وسیله پین محوری ۱۰۵ به امتداد ۱۰۴ از قطعه حامل و به انتهای بالایی بازو ۱۰۶ که به وسیله پین محوری ۱۰۷ به میله‌ی ۹۸ متصل شده، لولا شده است.

بنابراین زمانی که دستگیره‌ی ۹۹ در هر جهت بچرخد، قطعه‌های حامل ۹۳ و ۹۳a در شیارهایشان (که یکی از آنها درقسمت ۹۴ از تصویر ۱۴ نشان داده شده) در اطراف چارچوب حرکت می‌کنند. صفحه چرخ دندانه‌دار ۸۵، گوه‌ی ۹۸ را دارد. این گوه دارای دیواره‌های موازی ۱۰۹ و ۱۱۰ می‌باشد که با میله‌ی ۱۱۱ کار می‌کند. این میله با پیچ‌های ۱۱۲ به چارچوب ۹۰ متصل شده‌اند. گوه ۱۰۸ میله‌ی ۱۱۱ را حمل می‌کند و بنابراین چرخ دندانه‌دار را در همه‌ی زمان‌ها، در صفحه افقی نگه می‌دارد.

نوار ۱۱۲ که بر روی محفظه نصب شده، دارای یک مقیاس گردشی است و با متوقف کننده‌های قابل لغزش ۱۱۳و ۱۱۴ ارائه شده است. ۱۱۳ و ۱۱۴ به ترتیب متوقف‌کننده حاشیه‌های سمت چپ و راست هستند. این متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای می‌توانند در طول آن مقیاس تنظیم شوند و از طریق عضوِ اتصالِ ۱۱۵ که روی قاب ۱۱۶ از ماشین تحریر قرار دارد، درگیر و متوقف شود.

میله‌ی ۱۲۷ دارای شکاف طویل ۱۱۷، مانند شکاف ۴۶ که در اولین بهبود نمایش داده شد، می‌باشد. عضو ۱۱۸ بر روی میله‌ی ۱۲۷ شامل پیستون ۱۱۹ شبیه به پیستون ۵۶ است. این دستگیره می‌تواند برای درگیری در حفره‌های ۱۲۰ در انتهای

شکاف ۱۱۷ مطابق با تنظیم حاشیه‌ی چپ ۱۱۳، تنظیم شود. حفره‌های ۱۲۰ می‌توانند شماره‌گذاری شده و شامل نمایشگر بصری ۱۲۱ باشند، مشابه نمایشگر بصری ۷۹ که در تصویر ۴ نمایش داده شد.

عضو ۱۱۸ دارای اهرم ۱۲۲ مشابه با اهرم ۶۲ است که در تصویرهای ۵ و ۶ نمایش داده شده است. عضو صفحه‌ای ۱۲۳ که بر روی قطعه حامل ۱۲۳ نصب شده و همراه با آن حرکت می‌کند، چندین حفره ۱۲۴ دارد که به اهرم ۲۲ متصلند. این حفره‌ها شماره‌گذاری شده‌اند و به همراه شماره‌هایشان نمایشگر بصری ۱۲۵ را تشکیل می‌دهند. اهرم ۱۲۲ به طور معمول با حفره صفر در نمایشگر بصری ۱۲۵ درگیر می‌گردد.

حال فرض کنید یک خط حاوی ۲۲ فاصله‌ی تایپ بوده و خط بعدی که باید اضافه شود شامل ۲۱ فاصله می‌باشد. در این حالت لازم است فاصله‌های تایپ را به گونه‌ای افزایش دهیم که ۲۱ فاصله، فضای یک خط با طول مشابه‌ی خط ۲۲ فاصله‌ای را پر کند. در این صورت، تنظیم به این شکل انجام خواهد شد: اهرم ۱۲۲ باید بالا برده شود تا از حفره صفر در نمایشگر بصری ۱۲۵ جدا شود، سپس دستگیره‌ی ۹۹ در جهت فِلِش چرخانده می‌شود. همانطور که در تصویر ۱۳ نشان داده شده، این امر باعث می‌گردد چرخ دندانه‌دار ۸۵ به طور رو به بالا حرکت کند؛ اما از آنجا که دندانه ۸۹ از چرخ دنده‌ی جناحی ثابت است، چرخ دندانه‌دار به طور زاویه‌ای یا موازی با لبه چپ شبکه یا دندانه چرخ دندانه‌دار ۸۷ که توسط دندانه چرخ دنده‌ی جناحی ۸۹ درگیر است، حرکت می‌کند. نتیجه‌ی این حرکت، جابجایی رو به بالا و به چپ است که نگهدارنده‌ی ۱۱۶ از اهرم ۱۲۲ نیز به سمت چپ حرکت می‌کند. دستگیره‌ی ۹۹ می‌تواند بچرخد تا اهرم ۲۲ به حفره زیر "۱" برسد. پس از به دست آوردن این تنظیم، خط ۲۱ فاصله‌ای می‌تواند تایپ شود و به اندازه خط ۲۲ فاصله‌ای به نمایش در بیاید.

بنابراین مشاهده می‌شود که تعداد فاصله‌های تایپ به طریقی که تازه توصیف شده "یک واحد" کاهش می‌یابد. آشکار است، اگر تعداد فاصله‌های تایپ در یک خط داده شده به یک کاهش یابد و خطِ حاصل با طولی مشابه خط اول باشد، هر فاصله‌ی تایپ به گونه‌ای افزایش می‌یابد که مجموع ۲۱ فاصله به اندازه خط اولیه ۲۲ فاصله‌ای اندازه‌گیری شود. در این تغییر، مانند آنچه در تغییر پیشین توضیح داده شد، هر تعداد فاصله، چه فرد و چه زوج، می‌تواند واجد شرایط باشد.

یک بهبود دیگر در این اختراع، طراحی یک چرخ‌دنده قطعه‌ای با گام متغیر مداوم و یک چرخ دندانه‌دار متغیر مداوم برای همکاری با یکدیگر است. بهبود چرخ دنده قطعه‌ای مذکور در تصویر ۱۵ و با شماره ۳۰ مشخص شده است. این قطعه می‌تواند از ورقه‌هایی با چندین شکاف ۱۳۱، شکل گیرد.

شبکه‌های ۱۳۲ بین این شکاف‌ها، دندانه‌های چرخ‌دنده قطعه‌ای را تشکیل می‌دهند. تعداد دندانه‌ها در چرخ‌دنده قطعه‌ای ترجیحاً برابر با تعداد دندانه‌های چرخ دندانه‌دار است (که به زودی توصیف می‌شود)؛ به طوری که هنگامی که محفظه در امتداد قاب، طول بلندترین خط ممکن از آن، حرکت می‌کند، چرخ‌دنده قطعه‌ای تقریباً یک چرخش کامل می‌کند.

دلیل اینکه این چرخ‌دنده قطعه‌ای یک یا چند چرخش کامل انجام نمی‌دهد این است که دندانه در یک سر چرخ دندانه‌دار حداقلِ همگرایی را داشته و دندانه در سر دیگر چرخ دندانه‌دار در طول خط، بزرگترین همگرایی قرار دارد. اما این امر که از یک دندانه به دیگری برسد، هنگامی که به انتهای چرخ‌دنده رسید، عملی نخواهد بود.

توسعه‌ی چرخ دندانه‌دار ۱۳۳ در تصویر ۱۶ نشان داده شده است. چندین شکاف ۱۳۴ با درجات مختلف همگرایی در آن شکل گرفته‌شده و شبکه‌های ۱۳۵ میان آن‌ها، دندانه‌های چرخ دندانه‌دار را تشکیل می‌دهند.

مشاهده خواهد شد که در چرخ دنده‌ی قطعه‌ای ۱۳۰، شکاف‌های باز ۱۳۱ همه عرض یکسانی دارند، در حالی که شبکه‌ها یا دندانه‌های ۱۳۲ میان آن‌ها مخروطی و نوک تیز هستند. به عنوان مثال، انتهای ۱۳۲a از دندانه به طور قابل توجهی باریک‌تر از انتهای ۱۳۲b است. در چرخ دندانه‌دار، دقت شود که دندانه‌ها یا شبکه‌های ۱۳۵ عرض یکسانی دارند و شکاف‌های ۱۳۴ مخروطی و نوک تیز هستند؛ به طوری که انتهای ۱۳۴a از یک شکاف به طور قابل توجهی باریک‌تر از انتهای ۱۳۴b است. این امر باعث می‌شود که دندانه‌های مخروطی چرخ دنده قطعه‌ای با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار هم‌راستا شوند.

صفحه ۱۳۰ از این چرخ دنده‌ی قطعه‌ای با آوردن انتهای ۱۳۰a و ۱۳۰b به سمت بالا، همان طور که در شکل ۱۵ نشان داده شده (به عنوان مثال در اطراف یک میخ مناسب) به حالت لوله‌ای برگردانده می‌شود تا لبه‌های ۱۳۰a و ۱۳۰b با یکدیگر در تماس یا به هم چسبیده باشند.

به همین ترتیب صفحه چرخ دندانه‌دار یا صفحه ۱۳۳، با بالا آوردن لبه‌های ۱۳۳a و ۱۳۳b، همان طور که در شکل ۱۶ نشان داده شده(به عنوان مثال در اطراف یک میخ مناسب) به حالت لوله‌ای برگردانده می‌شود، تا لبه‌های ۱۳۳a و ۱۳۳bبا یکدیگر در تماس یا به هم چسبیده باشند.

چرخ دنده قطعه‌ای با شماره ۱۳۰f و محور آن با شماره ۱۳۶ در تصویر ۱۷ مشخص شده است. چرخ دندانه‌دار در تصویر ۱۷ با شماره ۱۳۳f مشخص شده است.

محور چرخ دندانه‌دار با شماره ۱۳۷ مشخص شده و تحت زاویه راست نسبت به محور ۱۳۶ قرار دارد. دندانه چرخ دنده قطعه‌ای ۱۳۲m در تماس با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار ۱۳۵m و ۱۳۵o نشان داده شده است. برای تغییر فاصله در طول خطِ تماس، چرخ دندانه‌دار ۱۳۳fمی‌تواند به شیوه‌ای که برای تغییرات دیگر توضیح داده‌شده، چرخانده شود و چرخ دنده قطعه‌ای ۱۳۰f می‌تواند به صورت محوری حرکت کند.

اگرچه یک شکل ترجیحی از اختراع و تغییرات آن را شرح داده شد، اما واضح است که می‌توان در تنظیمات نشان و شرح داده شده در اینجا، تغییرات زیادی ایجاد کرد بدون اینکه از روح و اصل آن که در ادعاهای زیر ارائه شده، تغییری ایجاد شود.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف دستگاه تایپ و اصلاحات صورت گرفته در مکانیزم تنظیم خط آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک فاصله‌گذار و وسایلی که محفظه را به آن متصل می‌کند؛ شامل یک چرخ دندانه‌دار با شکاف‌هایی که تحت زوایای مختلفی نسبت به یکدیگر قرار داشته و شبکه‌هایی در بین آنها که این دندانه‌های دارای لبه‌های موازی را شکل می‌دهند تا فاصله‌ی این دندانه‌ها در طول یک خط، متفاوت از خطِ دیگر شود. وسایل کنترل کننده که ابتدا اشاره شدند برای افزایش یا کاهش اندازه این فاصله‌ها استفاده می‌گردند.

حالت۲)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک فاصله‌گذار، یک چرخ دندانه‌دار و یک چرخ‌دنده که حداقل یکی از آنها عضوی با دندانه‌هایی دارد که نسبت به یکدیگر با زاویه‌های یکسان انحراف دارند؛ بنابراین فاصله‌ی هر خطِ فاصله از دیگری متفاوت است. چرخ دندانه‌دار و چرخ‌دنده بین محفظه و فاصله‌گذار قرار دارند. وسایل تنظیم، قطعه‌ای که فاصله را تغییر می‌دهد، کنترل می‌کنند.

حالت۳)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک فاصله‌گذار، یک چرخ‌دنده‌ی جناحی برای حرکت به سمت فاصله‌گذار وجود دارد. یک چرخ دندانه‌دار متحرک روی محفظه گذاشته شده است. شکاف‌هایی در چرخ دندانه‌دار تشکیل و تحت زوایای مختلف نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند که شبکه‌هایی بین آنها، دندانه‌هایی با لبه‌های موازی را ایجاد می‌کنند تا فاصله‌ی دندانه‌ها در طول یک خطِ فاصله متفاوت از دیگری باشد. درگیری چرخ‌دنده با چرخ دندانه‌دار به طور معمول در یک خطِ فاصله انجام می‌شود. وسایل قابل تنظیم متصل به چرخ دندانه‌دار برای حرکت دادن آن قرار دارند و باعث می‌شود که توسط این دو در خطوطِ فاصله‌ی مختلف درگیر شوند.

حالت۴)

یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک فاصله‌گذار روی قاب، یک چرخ‌دنده‌ی قطعه‌ای برای حرکت این فاصله‌گذار وجود دارد. چرخ دنده مذکور دارای دندانه‌های متمایل به یکدیگر و فضاها یا شکاف‌های محدود شده توسط دندانه‌هایی که دارای لبه‌های موازی با یکدیگر هستند، می‌باشد. به موجب آن، فاصله در هر خطِ فاصله با فاصله در امتداد هر خط دیگر متفاوت است. یک چرخ دندانه‌دار روی محفظه قرار دارد. این چرخ دندانه‌هایی با قابلیت اتصال با هر خطِ فاصله‌ی چرخ دنده قطعه‌ای را دارد و به طور معمول آن را با یک خطِ فاصله‌ی مشخص از آن درگیر می‌کند. ابزار قابل تنظیم برای تغییر رابطه چرخ دندانه‌دار و چرخ دنده قطعه‌ای وجود دارد و باعث ایجاد اتصال آنها در یک خطِ فاصله‌ی متفاوت می‌شوند.

حالت۵)

یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک فاصله‌گذار روی قاب، یک چرخ‌دنده‌ی قطعه‌ای که دارای دندانه‌های متمایل به یکدیگر و فضاها یا شکاف‌های محدود شده توسط دندانه‌هایی که دارای لبه‌های موازی با یکدیگر هستند، می‌باشد. به موجب آن، فاصله در هر خطِ فاصله با فاصله در امتداد هر خط دیگر متفاوت است. یک چرخ دندانه‌دار متحرک روی محفظه قرار دارد که دارای شکاف‌های باز زاویه‌دار نسبت به یکدیگر می‌باشند. شبکه‌هایی بین آنها، دندانه‌هایی با لبه‌های موازی را ایجاد می‌کنند تا فاصله‌ی دندانه‌ها در طول یک خطِ فاصله متفاوت از دیگری باشد. دندانه‌های این چرخ دندانه‌دار و چرخ دنده‌ی مذکور به طور معمول بر روی یک خطِ فاصله‌ی مشخص، درگیر هستند. ابزار قابل تنظیم برای تغییر رابطه چرخ دندانه‌دار و چرخ دنده قطعه‌ای وجود دارد و باعث می‌شوند که آنها بر روی یک خطِ فاصله‌ی متفاوت از آن خطِ مشخص، درگیر شوند.

حالت۶)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک فاصله‌گذار، یک چرخ‌دنده‌ی جناحی برای حرکت به سمت فاصله‌گذار وجود دارد. یک چرخ دندانه‌دار با سطح مقطع دایره‌ای که دارای شکاف‌های باز زاویه‌دار نسبت به یکدیگر می‌باشند. . شبکه‌هایی بین آنها، دندانه‌هایی با لبه‌های موازی را ایجاد می‌کنند تا فاصله‌ی دندانه‌ها در طول یک خطِ فاصله متفاوت از دیگری باشد. محورهای قابل چرخشی که در محفظه قرار داشته و چرخ دندانه‌دار را حمل می‌کنند. وسایلی که بخشی از این چرخ دندانه‌دار و بخشی از این قاب می‌باشد تا این چرخ در برخلافِ حرکت در این محورها، به طور معمول نگه دارد. این وسایل معمولاً چرخ دندانه‌دار را در درگیری با چرخ‌دنده در یک خط فاصله مشخص نگه می‌دارند و برای حرکت جهت درگیری چرخ‌دنده با چرخ دندانه‌دار در خط فاصله‌ای متفاوت از خط مذکور، مناسب است.

حالت۷)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک مقیاس روی این محفظه، یک متوقف کننده‌ی حاشیه چپ و یک متوقف کننده‌ی حاشیه راست قابل تنظیم روی این مقیاس قرار دارند. یک عضو ثابت روی قاب طراحی شده تا توسط این متوقف کننده‌ها، درگیر شود. یک فاصله‌گذار و یک چرخ‌دنده‌ی جناحی برای حرکت به سمت فاصله‌گذار وجود دارد. یک چرخ دندانه‌دار با سطح مقطع دایره‌ای که دارای شکاف‌های باز زاویه‌دار نسبت به یکدیگر می‌باشند و شبکه‌هایی بین آنها، دندانه‌هایی با لبه‌های موازی را ایجاد می‌کنند تا فاصله‌ی دندانه‌ها در طول یک خطِ فاصله متفاوت از دیگری باشد. محورهای قابل چرخشی که در محفظه قرار داشته و چرخ دندانه‌دار را حمل می‌کنند. وسایلی که بخشی از این چرخ دندانه‌دار و بخشی از این قاب می‌باشد تا این چرخ را در برخلافِ حرکت در این محورها، به طور معمول نگه دارد. این وسایل معمولاً چرخ دندانه‌دار را در درگیری با چرخ‌دنده در یک خط فاصله مشخص نگه می‌دارند و برای حرکت جهت درگیری چرخ‌دنده با چرخ دندانه‌دار در خط فاصله‌ای متفاوت از خط مذکور، مناسب است. وسایل قابل تنظیم شامل یک نشانگر بصری برای تنظیم اولیه این فاصله‌گذار به موجب تنظیم متوقف کننده‌ی حاشیه چپ قرار دارند.

حالت۸)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک مقیاس روی این محفظه، یک متوقف کننده‌ی حاشیه چپ و یک متوقف کننده‌ی حاشیه راست قابل تنظیم روی این مقیاس قرار دارند. یک عضو ثابت روی قاب طراحی شده تا توسط این متوقف کننده‌ها، درگیر شود. یک فاصله‌گذار و یک چرخ‌دنده‌ی جناحی برای حرکت به سمت فاصله‌گذار وجود دارد. یک چرخ دندانه‌دار با سطح مقطع دایره‌ای که دارای شکاف‌های باز زاویه‌دار نسبت به یکدیگر می‌باشند و شبکه‌هایی بین آنها، دندانه‌هایی با لبه‌های موازی را ایجاد می‌کنند تا فاصله‌ی دندانه‌ها در طول یک خطِ فاصله متفاوت از دیگری باشد. محورهای قابل چرخشی که در محفظه قرار داشته و چرخ دندانه‌دار را حمل می‌کنند. وسایل قابل تنظیم وسایلی برای حرکت محوری چرخ دندانه‌دار در محورها مطابق با موقعیت متوقف کننده‌ی حاشیه چپ وجود دارد. وسایلی بخشی از چرخ دندانه‌دار و بخشی از این وسایل قابل تنظیم بوده تا این چرخ را در برخلافِ حرکت در این محورها، به طور معمول نگه دارد. آخرین وسایل مذکور معمولاً چرخ دندانه‌دار را در درگیری با چرخ‌دنده در یک خطِ فاصله‌ی مشخص نگه می‌دارند و برای حرکت جهت درگیری چرخ‌دنده با چرخ دندانه‌دار در خط فاصله‌ای متفاوت از خط مذکور، مناسب است.

حالت۹)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک مقیاس روی این محفظه، یک متوقف کننده‌ی حاشیه چپ و یک متوقف کننده‌ی حاشیه راست قابل تنظیم روی این مقیاس قرار دارند. یک عضو ثابت روی قاب طراحی شده تا توسط این متوقف کننده‌ها، درگیر شود. یک فاصله‌گذار و یک چرخ‌دنده‌ی جناحی برای حرکت به سمت فاصله‌گذار وجود دارد. یک چرخ دندانه‌دار با سطح مقطع دایره‌ای که دارای شکاف‌های باز زاویه‌دار نسبت به یکدیگر می‌باشند و شبکه‌هایی بین آنها، دندانه‌هایی با لبه‌های موازی را ایجاد می‌کنند تا فاصله‌ی دندانه‌ها در طول یک خطِ فاصله متفاوت از دیگری باشد. محورهای قابل چرخشی که در محفظه قرار داشته و چرخ دندانه‌دار را حمل می‌کنند. وسایل قابل تنظیم وسایلی برای حرکت محوری چرخ دندانه‌دار در محورها و شامل یک نشانگر بصری کالیبره شده یا همان مقیاس مذکور وجود دارند. به طوری که چرخ دندانه‌دار می‌تواند با موقعیت متوقف کننده‌ی حاشیه چپ مطابقت داشته باشد. وسایلی بخشی از چرخ دندانه‌دار و بخشی از این وسایل قابل تنظیم بوده تا این چرخ را در برخلافِ حرکت در این محورها، به طور معمول نگه دارد. آخرین وسایل مذکور معمولاً چرخ دندانه‌دار را در درگیری با چرخ‌دنده در یک خطِ فاصله‌ی مشخص نگه می‌دارند و برای حرکت جهت درگیری چرخ‌دنده با چرخ دندانه‌دار در خط فاصله‌ای متفاوت از خط مذکور، مناسب است.

حالت۱۰)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک مقیاس روی این محفظه، یک متوقف کننده‌ی حاشیه چپ قابل تنظیم روی این مقیاس قرار دارند. یک عضو ثابت روی قاب طراحی شده تا توسط این متوقف کننده‌ها، درگیر شود. یک فاصله‌گذار، یک چرخ‌دنده‌ی جناحی و یک چرخ دندانه‌دار بین محفظه و فاصله‌گذار وجود دارد. وسایل قابل تنظیم برای تغییر نقطه درگیری این چرخ‌دنده و چرخ دندانه‌دار به صورت محوری وجود دارد و شامل یک نشانگر بصری یا به اصطلاح مقیاس می‌باشد؛ به طوری که تنظیمات از نقطه درگیری می‌توانند مطابق با موقعیت متوقف کننده‌ی حاشیه چپ باشند. وسایلی برای افزایش یا کاهش مقدار فاصله‌ها تعبیه شده است.

حالت۱۱)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک فاصله‌گذار و یک چرخ‌دنده‌ی جناحی برای حرکت به سمت فاصله‌گذار وجود دارد. دو قطعه‌ی لغزنده در دو انتهای محفظه ساخته‌شده‌اند. وسایل برای فعالیت این قطعات و وسایلی برای انتقال آنها به طور موازی با یکدیگر، تعبیه شده است. محورهایی در هر یک از این اعضا قرار دارد تا آنها را هم‌تراز با یکدیگر کند. یک ورق با امتدادهایی در هر دو انتهای آن که با محورها درگیر هستند. وسایل مرتبط با این ورق برای حفظ آن در یک صفحه مشخص از محفظه وجود دارد. چندین شکاف شکل‌دهی شده در این ورق زاویه‌ای نسبت به محور طولی آن و با پراکندگی نسبت به هم، ایجاد می‌شود. شبکه‌هایی بین این شکاف‌ها، دندانه‌هایی با عرض یکسان ایجاد می‌کنند. این صفحه، یک چرخ دندانه‌دار تشکیل می‌دهد. چرخ‌دنده معمولاً در طول یک خطِ فاصله‌ی مشخص، با چرخ دندانه‌دار درگیر است. وسایل قفل‌کننده‌ی مرتبط با این چرخ دندانه‌دار و به گونه‌ای طراحی شده تا وقتی که چرخ برای درگیری با چرخ‌دنده بر روی خطوط فاصله‌ی مختلف حرکت می‌کند، آزاد شود.

حالت۱۲)

یک قاب و یک محفظه که در فواصل مختلف در طول این قاب هنگامی که تایپ انجام می‌شود، حرکت می‌کند. یک فاصله‌گذار و یک چرخ‌دنده‌ی جناحی برای حرکت به سمت فاصله‌گذار وجود دارد. یک ورق با امتدادهایی در هر دو انتهای آن وجود دارد. چندین شکاف شکل‌دهی شده در این ورق زاویه‌ای نسبت به محور طولی آن شکل گرفته است. این شکاف‌ها هر یک به طور پراکنده نسبت به یکدیگر هستند. شبکه‌های بین این شکاف‌ها، دندانه‌های هم عرض و در نتیجه یک چرخ دندانه‌دار با چندین خط فاصله موازی با محور طولی این ورق را ایجاد می‌کنند. یک جفت محور در محفظه، امتدادها را پشتیبانی می‌کنند. وسایل گوه‌ای برای حفظ این ورق در صفحه مشخص بر روی محفظه وجود دارند. چرخ‌دنده معمولاً در طول یک خطِ فاصله‌ی مشخص، با چرخ دندانه‌دار درگیر است. وسایل برای جابجایی محورها در قاب این محفظه به طور موازی با یکدیگر تعبیه شده‌اند؛ بنابراین جابجایی این ورق را برای اثر گذاری بر روی اتصال آن به چرخ‌دنده از طریق یک خط فاصله متفاوت، حرکت می‌کند.

حالت۱۳)

ماشین تحریری مطابق با ادعای ۱۲، جایی که یکی از این امتدادها، حامل یک برجستگی است. یک اهرم متحرک روی این برجستگی قرار دارد. یک ورق حامل محورهایی است که از این امتدادها پشتیبانی می‌کند. یک نمایشگر بصری روی این ورق، مدّرج یا فاصله‌بندی شده و شامل فرورفتگی‌هایی نزدیک به هر درجه بوده که برای درگیری با اهرم مذکور سازگار می‌باشد.

حالت۱۴)

وسایلی برای تنظیم حاشیه‌های راست و چپ مطلب وجود دارد. این وسایل شامل چرخ دندانه‌دار قابل تنظیم، دندانه‌های آن توسط شبکه‌های عریض با عرض یکسان بین چندین شکافِ متمایل نسبت به هم، تشکیل شده‌اند. فاصله در طول هر خطِ فاصله‌ای از چرخ دندانه‌دار، متفاوت از فاصله‌ی خط دیگر است. فاصله‌گذار دارای یک چرخ‌دنده بوده که به طور معمول در یک خط فاصله‌ی مشخص چرخ دندانه‌دار درگیر است. وسایلی برای حرکت سازنده چرخ دندانه‌دار برای ورود خطوط فاصله‌ی دیگر به تماس با دندانه‌های چرخ‌دنده، تعبیه شده‌اند.

حالت۱۵)

چرخ دندانه‌دار فاصله‌گذار که شامل یک عضو با سطح مقطع دایره‌ای بوده و دارای چندین شکاف درونش می‌باشد. هر یک از این شکاف‌ها تحت زاویه‌ای نسبت به همسایه خود قرار دارد. شبکه‌هایی بین این شکاف‌ها، دندانه‌هایی با عرض یکسان ایجاد کرده و فاصله بین آن‌ها در اطراف چرخ دندانه‌دار افزایش می‌یابد؛ از این رو تعدادی از خطوط فاصله‌ی طولانی چرخ دندانه‌دار، ایجاد می‌گردد.

حالت۱۶)

چرخ دندانه‌دار فاصله‌گذار که شامل یک عضو طولانیِ دارای چندین شکاف درگیر درونش می‌باشد. این شکاف‌ها نسبت به محور طولی این عضو زاویه دارند. خطوط مرکزی این واحدها نیز نسبت به یکدیگر زاویه‌دار هستند؛ به طوری که فاصله آن‌ها، در طول خط طولانی‌ای که از یک سر شکاف‌های مذکور می‌گذرد، بزرگتر است از فاصله آن‌ها در طول خط طولانی دومی که از سر مخالف این شکاف‌ها عبور می‌کند.

حالت۱۷)

یک چرخ دندانه‌دار فاصله‌گذار که شامل یک عضو طولانیِ دارای چندین واحد درگیر درونش می‌باشد. این واحدها نسبت به محور طولی این عضو زاویه دارند. خطوط مرکزی این واحدها نیز نسبت به یکدیگر زاویه‌دار هستند؛ به طوری که فاصله آن‌ها، در طول خط طولانی‌ای که از یک سر واحدها مذکور می‌گذرد، بزرگتر است از فاصله آن‌ها در طول خط طولانی دومی که از سر مخالف این واحدها عبور می‌کند.

حالت۱۸)

یک چرخ دندانه‌دار فاصله‌گذار مارپیچی، دندانه‌هایی که هم از نظر فاصله و هم هدایت به طور پیوسته، متغیر هستند. شبکه‌هایی با عرض یکنواخت بین شکاف‌ها یا دهانه‌ها تشکیل می‌شوند که هر کدام نسبت به سایر شکاف‌ها متمایل هستند و همه به‌طور محیطی در یک جهت باریک می‌شوند؛ به طوری که فاصله در امتداد هر خطِ فاصله، متفاوت است.

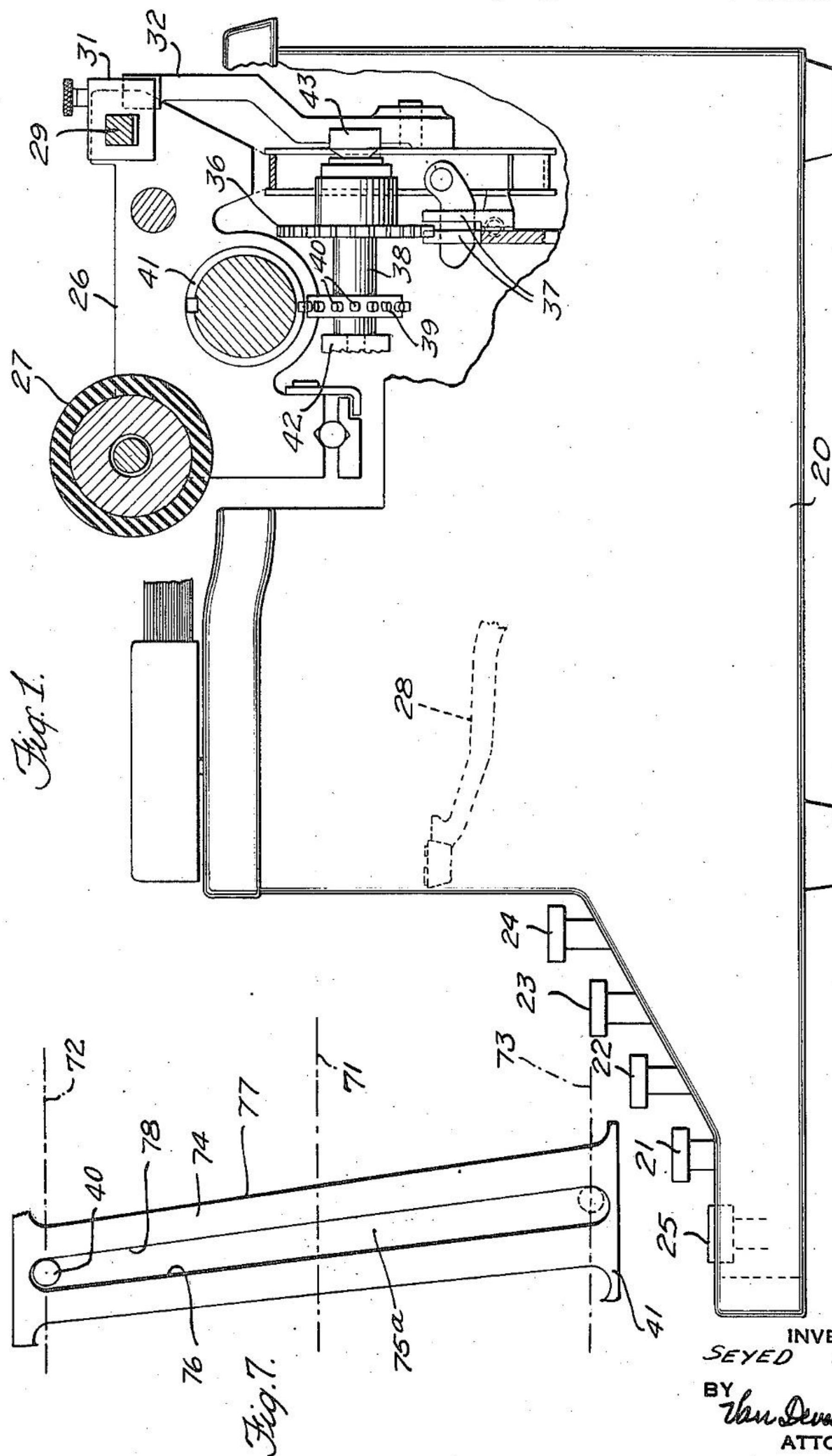
حالت۱۹)

یک چرخ دندانه‌دار استوانه‌ای دارای چندین شکاف مخروطی در درونش است. هر شکاف نسبت به سایر شکاف‌ها، با محور خود تحت زاویه قرار دارند و همه محورها، نسبت به محور طولی چرخ دندانه‌دار دارای زاویه می‌باشند. شبکه‌هایی بین شکاف‌هایی تشکیل می‌گردند که واحدها یا دندانه‌های درگیر با عرض یکنواخت را ایجاد می‌کنند؛ به طوری که اندازه هر خطِ فاصله‌ی طولی متفاوت از اندازه دیگری است. یک محفظه بر روی ماشین تایپ و وسایلی بر روی این محفظه تعبیه شده‌اند تا از این چرخ دندانه‌دار، به صورت قابل چرخش پشتیبانی کند. وسایل چرخ‌دنده به این چرخ دندانه‌دار وصل شده‌اند. وسایل اتصالی چرخ دندانه‌دار برای تنظیمِ قابلِ چرخشِ درگیری آن با چرخ‌دنده در طول یک خط فاصله‌ی طولی متفاوت، در نظر گرفته شده‌اند.

May 23, 1944. S. KHALIL 2,349,554

TYPEWRITER AND THE LIKE

Filed May 26, 1942 5 Sheets-Sheet 1

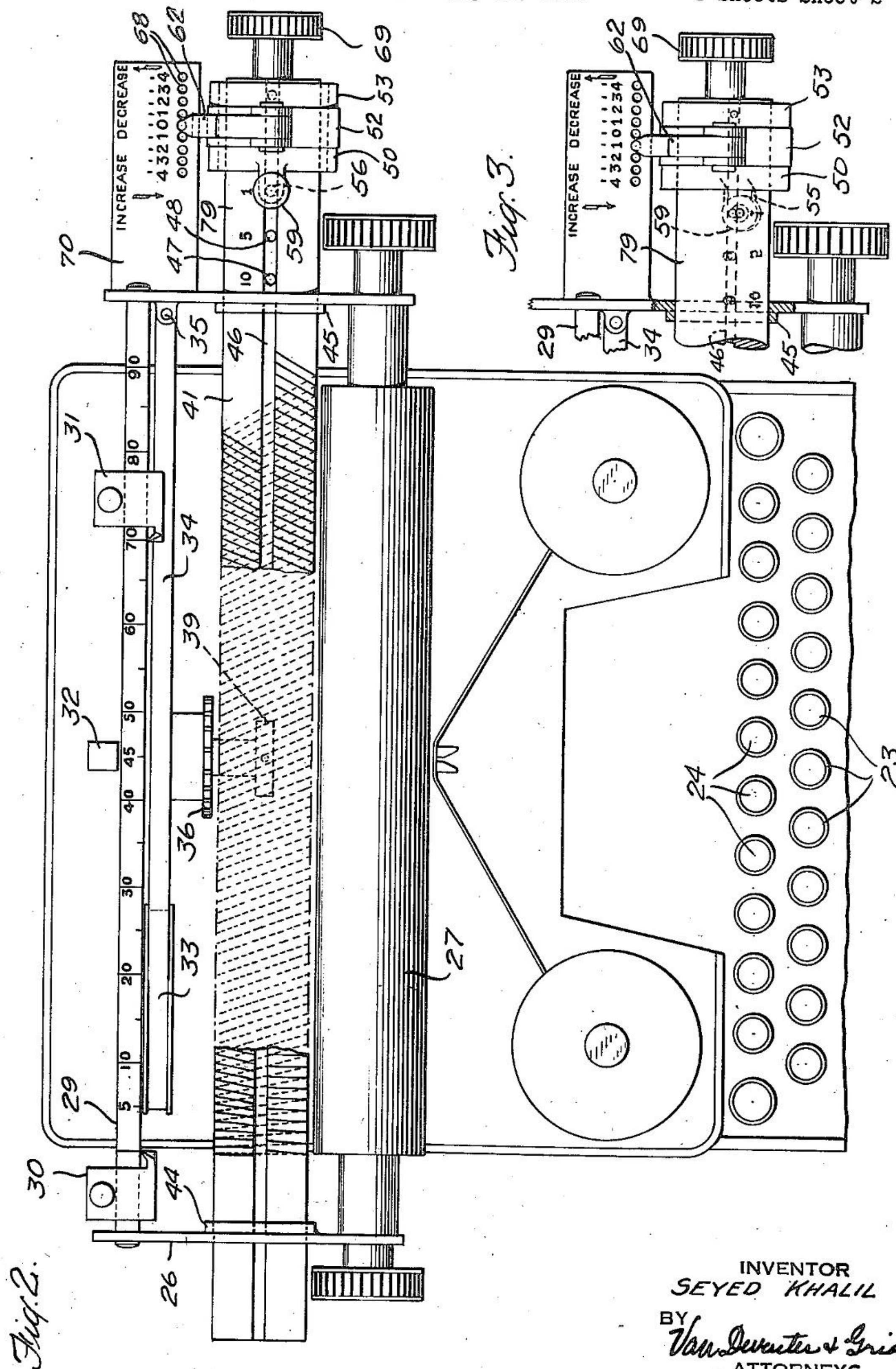


INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Van Deventer & Greer
ATTORNEYS

May 23, 1944. S. KHALIL 2,349,554

TYPEWRITER AND THE LIKE

Filed May 26, 1942 5 Sheets-Sheet 2

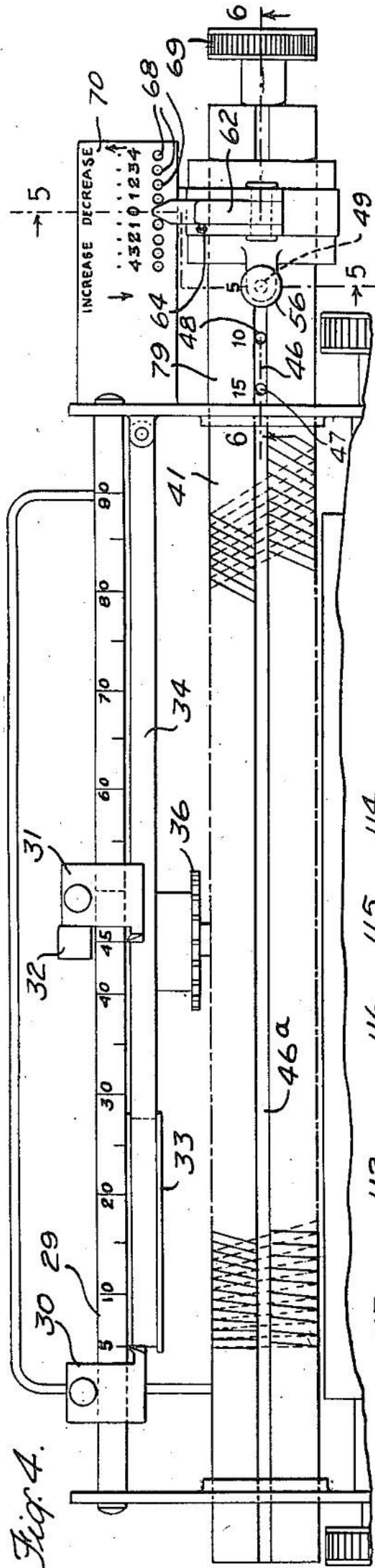


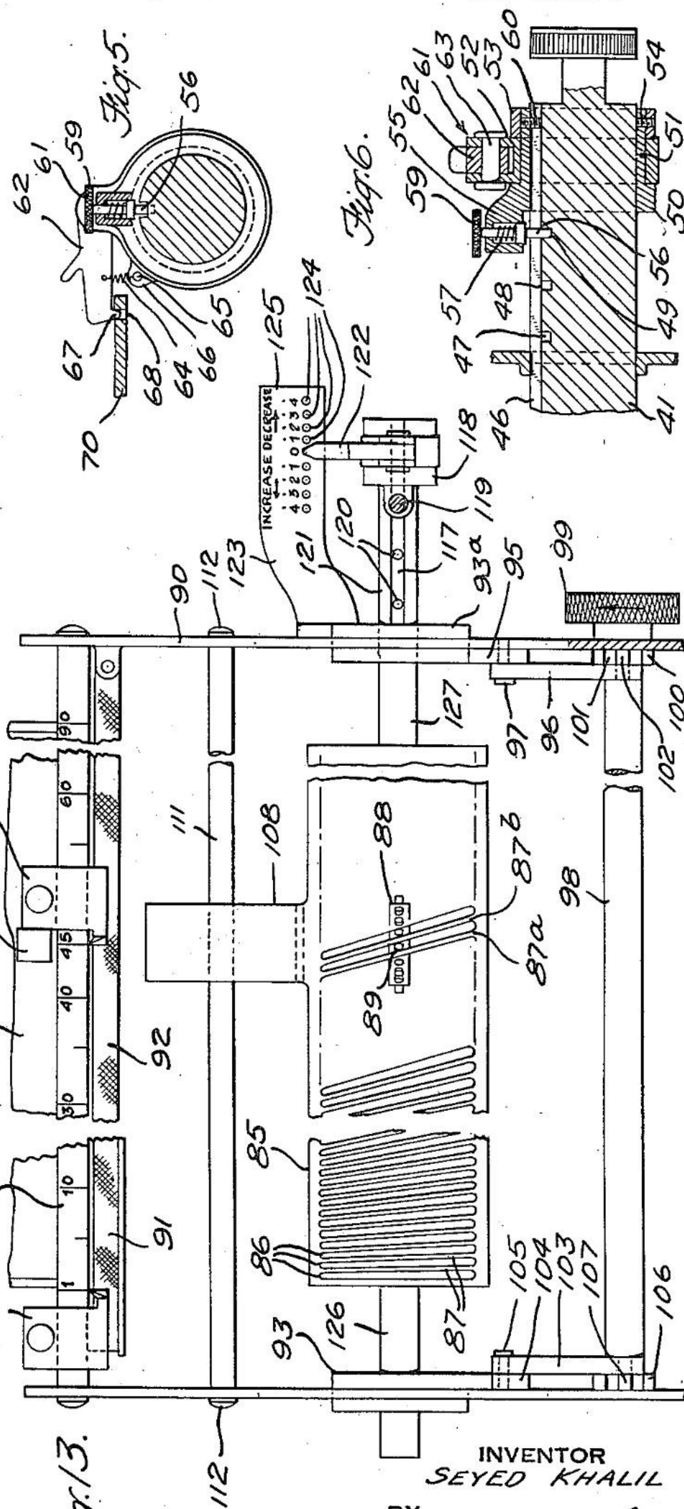
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Van Deventer & Grier
ATTORNEYS

May 23, 1944.　　　　S. KHALIL　　　　2,349,554

TYPEWRITER AND THE LIKE

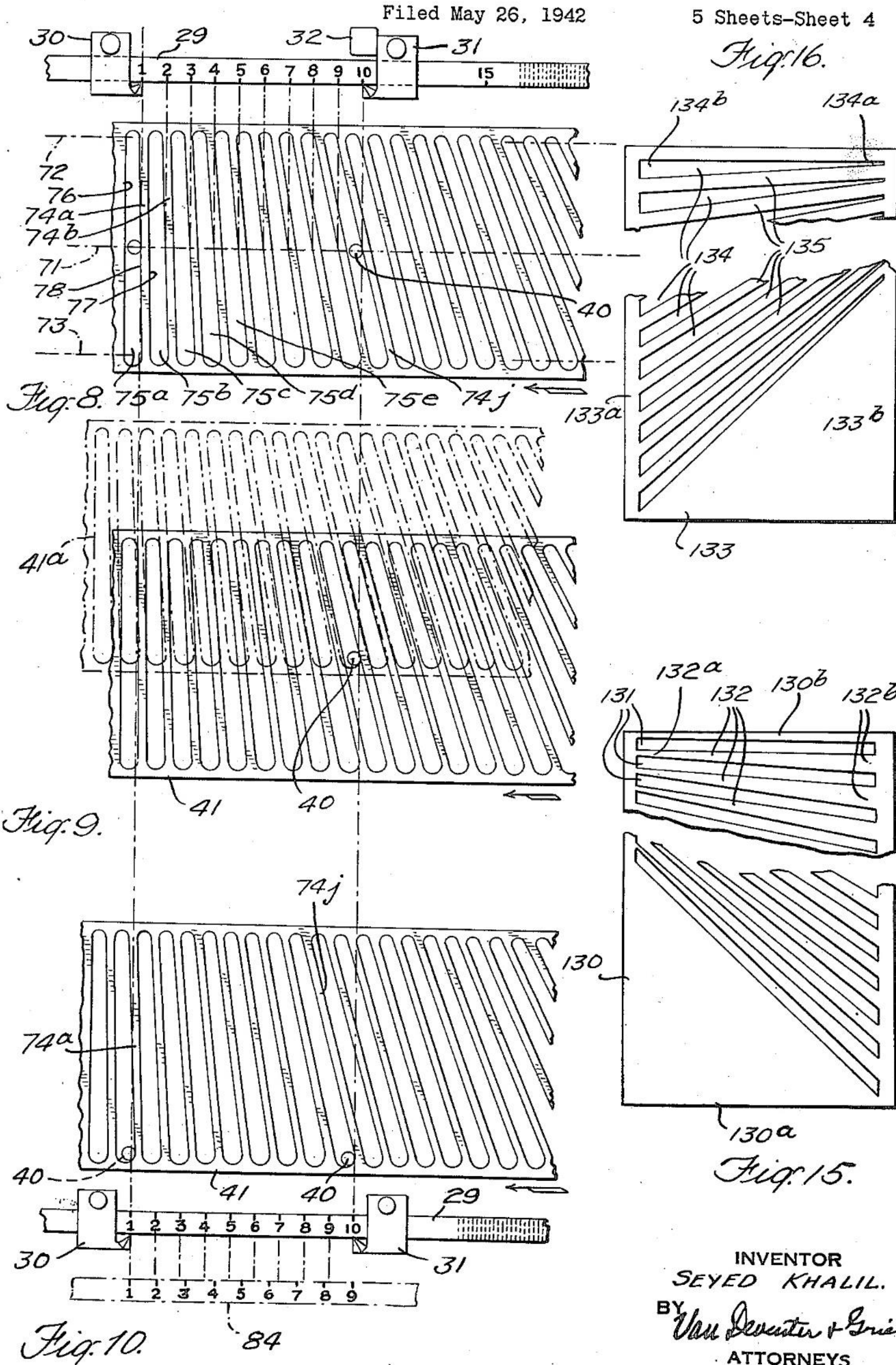
Filed May 26, 1942　　　　5 Sheets-Sheet 3





INVENTOR
SEYED KHALIL

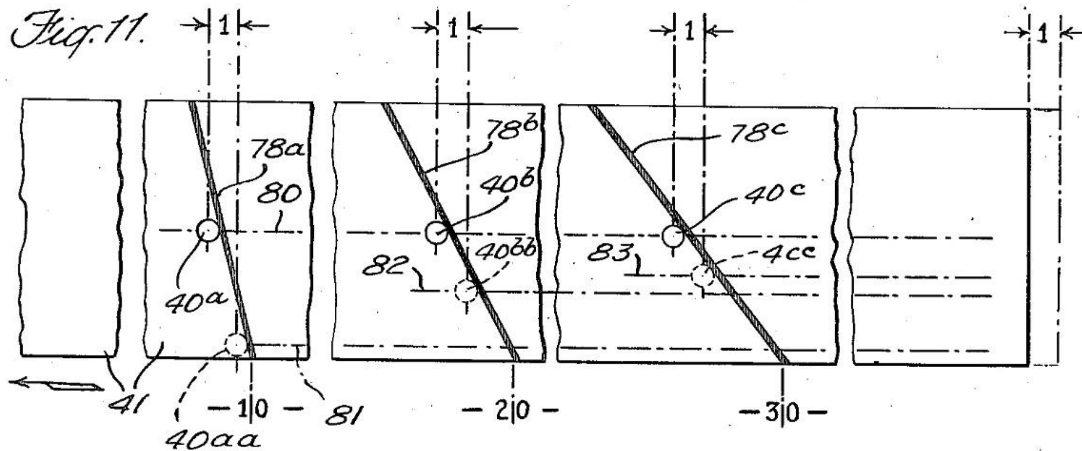
BY Van Deventer + Grier
ATTORNEYS

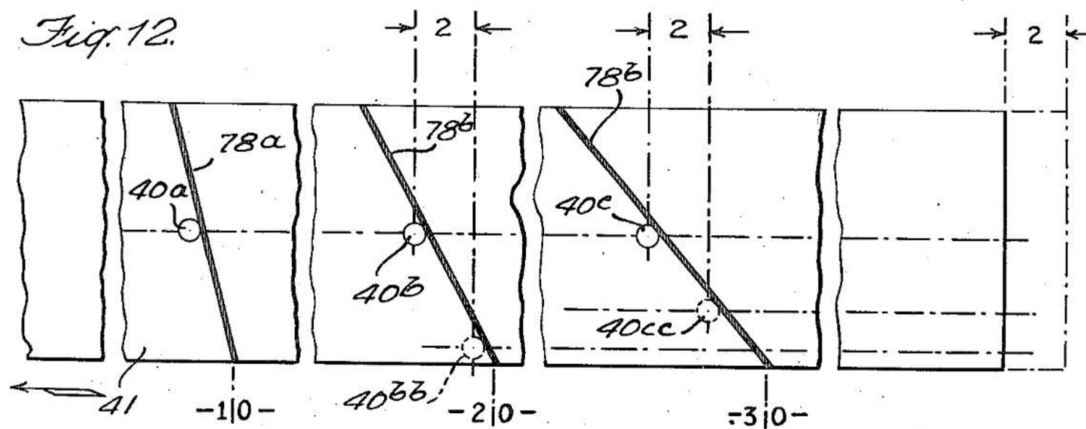

May 23, 1944.
S. KHALIL
2,349,554
TYPEWRITER AND THE LIKE
Filed May 26, 1942
5 Sheets-Sheet 4
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 15.
Fig. 16.
INVENTOR
SEYED KHALIL.
BY Van Deventer & Grier
ATTORNEYS

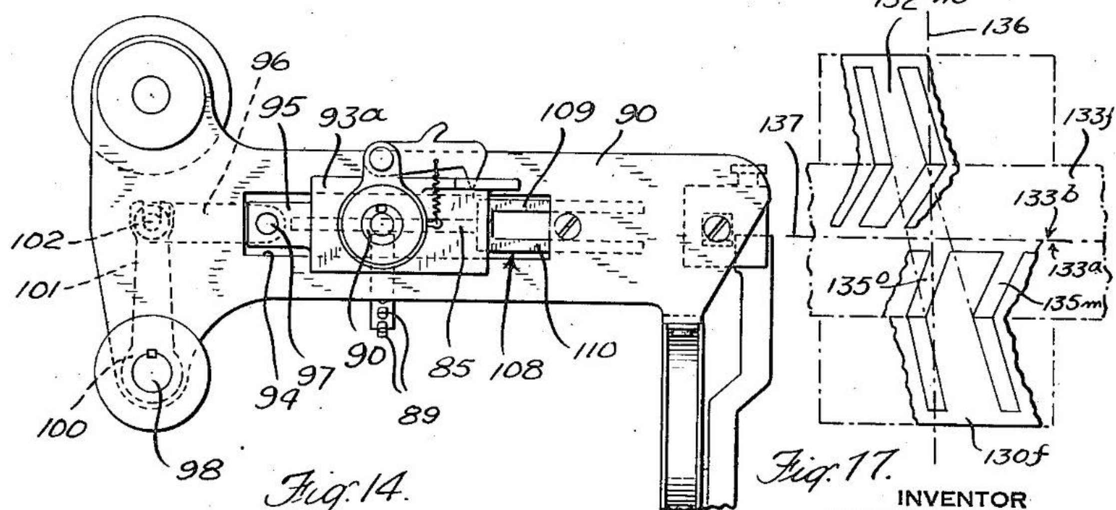
May 23, 1944.   S. KHALIL   2,349,554

TYPEWRITER AND THE LIKE

Filed May 26, 1942   5 Sheets-Sheet 5







INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Van Deventer & Gries
ATTORNEYS

Patented May 23, 1944 2,349,554

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,349,554

TYPEWRITER AND THE LIKE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application May 26, 1942, Serial No. 444,531

19 Claims. (Cl. 197—84)

This invention relates to improvements in typewriters and the like, and is directed more particularly to line justifying mechanisms therefor.

The principal object of the invention is the provision in a typewriter, or the like, of a continuously variable pitch rack bodily movable with and adjustably movable on the carriage, a pinion associated with the escapement of said typewriter and meshing with said rack, and means for moving said rack to various pitch relations with respect to said pinion.

Another object of the invention is the provision, in a typewriter or the like, of a continuously variable pitch rack and a pinion capable of meshing with all pitches of said rack, said rack and pinion being connected between said carriage and the escapement of said typewriter.

A further object of the invention is the provision, in a typewriter or the like, of a continuously variable pitch rack cylindrically formed and rotatably movable on the carriage of said typewriter, a pinion permanently meshing with said rack and connected to the escapement mechanism of said typewriter, means for locking said rack against rotation, and means for disabling said locking means and rotating said rack to any other desired position.

Yet another object of the invention is the provision, in a typewriter or the like, of a continuous variable pitch rack carried on the carriage of said typewriter, a pinion permanently meshing with said rack and connected to the escapement of said typewriter, means for moving said rack longitudinally on said carriage in accordance with the position chosen for the initial typing point, and means for adjusting said rack laterally on said carriage to change its pitch relation to said pinion.

Another object of the invention is the provision, in a typewriter or the like, of a continuously variable pitch rack cylindrically formed and rotatably movable on the carriage of said typewriter, a pinion permanently meshing with said rack and connected to the escapement of said typewriter, and means on said carriage for rotating said rack for increasing or decreasing the typing intervals, said means including a visual indicator and means for securing said rack in any set position.

Other objects and advantages of the invention will be apparent to those skilled in the art.

One of the important features of the invention is the provision of a single unitary rack which in fact performs the functions of a number of racks of different pitches, whether the latter are secured together side by side or end to end, or combinations thereof.

Some of the advantages of my new continuously variable pitch rack over a plurality of conventional racks of different pitches are:

(a) To obtain the total variation which my rack provides, would require an unreasonable amount of space for the conventional racks and pinions cooperating therewith.

(b) With my rack the typing may begin at any position of the platen and maintain a left-hand margin alignment as perfect as is at present obtained with a single conventional rack. In devices provided with a plurality of combined racks, this is not the case.

(c) With my rack, the typing may end at any position of the platen and maintain a right-hand margin alignment as perfect as the left-hand marginal alignment, which is not the case with a plurality of combined racks.

(d) With my rack, the justification of any and all lines is effected by means of a simple setting of visual indicators.

(e) Due to the fact that the teeth of my rack are continuous, angularly disposed and are of substantial length, they are strong enough, even though the narrow ends are made exceedingly thin, to enable the accomplishment of a great percentage of enlargement and reduction with the use of a single pinion. This is impossible with devices employing a plurality of combined racks.

In order to give a clear understanding of the use of my new and improved continuous variable pitch rack, the following explanation is given:

Next to a typed line comprising, for example, 60 type intervals of 10 pitch (10 to the inch), it is desired to type a line comprising 59 type intervals and have each end of this line in line with the ends of the line which includes 60 typing intervals. In other words, the 59 typing intervals will have to be increased so that they add up to the length of the 60 typing intervals referred to. A visual indicator on my machine would be set to a position indicated by "increase 1." This setting would be effected at the end of the 60 type line, and when the carriage is returned and the 59 typing intervals are applied to the platen, they have been increased to the extent that they occupy the same length as the 60 type line.

In determining the characteristics of the rack, certain factors such as its length, its diameter, etc., should be taken into consideration in order

to ascertain the angle of the last tooth. It will be noted from the drawings that the inclination of the teeth increases toward the right.

As an illustration of this, the following will be noted:

(1) A median line along the center of the rack (for instance longitudinal), across the teeth may be considered the normal position, and the pitch of the teeth along said line may be considered to be standard.

(2) The standard pitch, for example, may be taken as 10 to the inch.

(3) The narrowest pitch of the rack may be taken as 11 to the inch, and the widest pitch may, for example, be taken as 9 to the inch. Due to the fact that the functions of the rack at its narrowest pitch is just opposite to that of its widest pitch, the characteristics and functions of the widest pitch need only be described herein.

(4) If 9 type intervals are adapted to occupy the length of 10 type intervals, each of these 9 type intervals must be increased one-ninth

$$(1/9)-(9\times 1/9=1)$$

(5) The rack, which in its preferred form is cylindrical, has a plurality of teeth which are the webs between a plurality of slots which extend uninterruptedly from a given longitudinal line, around the surface of the cylinder to a second given line adjacent to said first line, the variation of the pitch of the rack is continuous and the rack may be rotated to change from one pitch to another.

(6) Due to the fact that all of the teeth of the rack converge toward a straight line and diverge toward another straight line parallel to the first straight line, the teeth will have an identical and uniform pitch along any straight line parallel to the two straight lines mentioned, or, that is to say, parallel to the axis of the rack.

(7) Since the rack has a uniform pitch along any straight line parallel to its axis, and due to the fact that the pinion engages the rack only along one such lines, it is obvious that by changing the position of the rack with respect to the line of contact with the pinion, the pitch of the rack may be varied at will to any pitch within the capacity of the rack.

(8) Where the rack is made in the form of a cylinder (and this is my preferred form for it), the change from one pitch to another is effected by rotating the rack an appropriate degree, and since the teeth in the rack are angular, any degree of turning the rack will shift the engaging position thereof, as compared with a given line perpendicular with the axis of the rack, therefore in order to maintain said engaging position with said perpendicular line, the rack is also shifted laterally while it is being turned to a new pitch position. Thus, to set the rack from one pitch to another pitch, it must undergo two distinct movements, namely, a rotary movement and a lateral movement.

Rotary Movement of Rack

The rotary movement of the rack is effected manually, and the factors effecting the degrees of rotation are the number of typing intervals in the longest line; and the number of typing intervals to be added to or reduced from said longest line.

Lateral Movement of Rack

In the preferred process of a line justification, my rack remains in operative contact with the tooth of its pinion while the rotary movement is imparted thereon. This engagement enables my rack to automatically move laterally due to two factors:

(a) The degrees of rotation of rack; and

(b) The angle of the tooth of the rack which operatively engages the pinion.

The lateral displacement of the rack is always unitary. In justifying each line, the rack shifts laterally as many units as there are typing intervals to be included in the new line, regardless of whether the number of intervals is to be increased or decreased. The following examples are given so that an understanding of the lateral movement may be had:

The normal pitch line is a mid-line crossing all the rack teeth, so that as the rack is turned in one direction, the pitch increases, and as the rack is moved in the opposite direction, the pitch decreases.

Example 1.—Suppose the first tooth at the left end of the rack is engaged with the pinion on the normal pitch line and the rack is turned to the position of greatest diversion of the tooth,—that is to say, to its largest pitch—, the angle of said first tooth will cause the rack to shift toward the left a distance equal to 1/9 of the normal pitch. Assuming that the normal pitch is .100'', the lateral displacement of the rack toward the left will be approximately .011''.

The above example may not actually be used in line justification, for in any line justification the typing interval to be increased or decreased must be unitary, and not fractional, and 1/9 or .011'' as given in said example is fractional. However, this example does serve to explain the lateral movement of the rack to the left, which actually causes the typing intervals to increase toward the right to justify the line.

Example 2.—When the tenth tooth from the left is engaged by the pinion (on the normal pitch line), and the rack is turned to the largest end of said tenth tooth, the lateral displacement of the rack will be

$$10\times 1/9=1\tfrac{1}{9}$$

that is, one unit of the normal pitch plus 1/9 thereof. This $1\tfrac{1}{9}$ is one unit of lateral displacement. Thus it can be seen that by turning the rack to bring the largest pitch into engagement with the pinion, the units of lateral displacement are 1/9 larger than the normal displacement units.

As the rack is shifted to the left, one unit of lateral displacement, the extreme diverging end of the tenth tooth remains in engagement with the pinion, the diverging end of the second tooth of the rack from the left will, when the carriage is returned to begin the new line of typing, reach the normal position previously occupied by the first tooth, thus insuring alignment of the typing at both ends thereof. The rack in the new position will have a pitch of 9 to the inch; that is, 9 typing intervals will be equal to the length of 10 typing intervals along the normal pitch line.

Example 3.—When the 20th tooth from the left is engaged at the normal pitch line by the pinion, and the rack is turned midway between the normal pitch and the largest pitch, the lateral displacement of the rack will be

$$20\times 1/18=1\tfrac{1}{9}$$

which corresponds to one unit of lateral displacement.

Example 4.—With the 20th tooth from the left

engaging the pinion, and the rack is turned to the extreme position of its largest pitch, its lateral displacement will be equal to

$$20\times\frac{1}{9}=2\frac{2}{9}$$

or two units of lateral displacement, and so on.

Lateral Dial

The divisions of the lateral dial are each an integral unit. Each unit corresponds to a unit of said normal pitch plus the difference between the length of the normal pitch with the extreme end thereof, which is in this case 1/9. That is, the intervals between the divisions of said dial are each equal to 1 and 1/9 of the normal pitch.

These divisions are used as a guide for turning the rack to the exact required degrees. That is, the rack is to be turned until the required division is registered by the indicator.

Each division indicates one typing interval to be enlarged or reduced.

Marginal Alignment

The changing of the pitch of the rack to increase or decrease the typing intervals, such, for instance, as increasing 9 typing intervals to equal the length of 10 typing intervals, has been described. However, means for effecting marginal alignment is another important feature of the invention. The term "marginal alignment" means having the left ends and the right ends of several lines coincide with two vertical lines common to all of them.

To obtain marginal alignment, it is necessary to:

(1) Set the left-hand marginal stop at division "1" of marginal rack;

(2) If a wider margin is desired, set said marginal stop at the required position of the marginal rack and in this case set the variable pitch rack to a division corresponding with the setting of the marginal rack;

(3) Set the right-hand marginal stop at the end of the largest line (as is usually in typing), and before turning the rack, set said stop against the stationary stop. This will cause the proper tooth of the rack to automatically engage the pinion.

These settings are made initially, and thereafter the changing of the magnitude of the typing intervals to justify the lines is done at the end of each line, with the result that perfect marginal alignment at both the right and left ends of the lines is obtained automatically.

Referring to the drawings:

Figure 1 is an elevation of a typewriter provided with my new and improved continuously variable pitch rack;

Figure 2 is a plan view of the typewriter shown in Figure 1, wherein details of the continuously variable pitch rack and the visual indicators for use in line justifying are shown;

Figure 3 is a view showing the visual indicators of Figure 2, set for increasing the typing intervals of a line under conditions to be presently described;

Figure 4 is a fragmentary view similar to a portion of Figure 2, showing the right and left hand marginal stops set to different positions and showing the marginal indicator set to correspond to the settings of the left marginal stop;

Figure 5 is an elevation, partly in section, taken along the line 5—5 of Figure 4;

Figure 6 is an elevation, partly in section, taken along the line 6—6 of Figure 4;

Figure 7 is a fragmentary view of a development of a portion of the new and improved constantly variable pitch rack showing how the pinion meshes with the rack along various pitch lines;

Figure 8 is a fragmentary view of the development of the rack showing the engagement with a pinion tooth along the normal pitch line, which in the example given is 10 pitch;

Figure 9 is a view showing the movement of the rack when shifted from the normal pitch line to the 9 pitch line;

Figure 10 shows the rack engaged by the pinion teeth along the 9 pitch line and includes a scale showing the increased length of the typing intervals effected by this movement;

Figure 11 is a diagrammatic view showing the shifting of the rack one typing interval for lines containing different numbers of typing intervals;

Figure 12 is a view similar to Figure 11, illustrating the movement for a change of two typing intervals in lines containing different total typing intervals;

Figure 13 is a plan view of a modification of the arrangement shown in Figures 1 and 2, wherein the rack is in the form of a flat plate instead of a cylinder;

Figure 14 is a right end elevation of the modification shown in Figure 13;

Figure 15 is a fragmentary view of a development of a variable pitch pinion;

Figure 16 is a fragmentary view of a development of a variable pitch rack adapted to mesh with the pinion shown in Figure 15; and

Figure 17 is a diagrammatic representation of the variable pitch rack and variable pitch pinion in engagement with each other.

Referring to Figure 1, the typewriter generally designated by the numeral 20 is provided with rows of keys 21, 22, 23, 24, and a space bar 25. The carriage 26 carries the usual platen 27, and the type bars 28 are actuated by the keys.

Other well known details of the typewriter per se which form no part of the present invention need not herein be described in detail except in so far as to give an understanding of the new and novel features of the invention.

A rack 29 on the carriage carries a graduated scale and is provided with a left marginal stop 30 and a right marginal stop 31. These marginal stops are settable along said scale, and adapted to be engaged by an engaging member 32.

The typewriter is also provided with the usual spring drum 33 having a tape 34 extending therefrom and connected to the carriage at the point indicated by the numeral 35. This spring always urges the carriage toward the left, as is usual in all typewriters.

The typewriter is also provided with the usual escapement wheel 36 and has the usual escapement mechanism generally designated by the numeral 37 cooperating therewith. Since the action of the escapement is old and well known in the art, it need not herein be described in detail.

The escapement wheel 36 is carried on a shaft 38 which is suitably mounted on the frame of the typewriter in bearings 42 and 43. This shaft carries a pinion 39 which is a special pinion wherein the teeth 40 are preferably rounded, instead of being the usual cycloidal or involute form. The reason for this will presently be described in connection with the description of the new and improved continuously variable pitch rack 41 with which this pinion cooperates.

The rack 41 is in the form of a drum or cylin-

der, and is mounted on the carriage so that it may be rotated about its axis and/or moved longitudinally on said carriage.

The rack is rotatively supported on the carriage in bearings **44** and **45**. The following arrangement governs the movement of the rack longitudinally: The rack **41** has a longitudinal slot **46** formed therein, and at the bottom of this slot are formed a plurality of locating holes, three of which are shown and designated by the numerals **47**, **48**, and **49**. A tubular member **50** has a portion **51** of reduced diameter upon which a ring member **52** forms a working fit. (See Fig. 6.) This ring member will presently be described.

A retaining ring **53** is suitably keyed or otherwise fixed to the portion **51**, for example, by means of a pin **54**, for retaining the ring member **52** thereon. The tubular member **50** has an overhanging projection **55** which carries a plunger **56**. The plunger **56** is spring loaded downwardly by a spring **57** bearing against the collar **58**. The plunger **56** is adapted to engage any of the holes **47**, **48**, and **49**, above described, in accordance with certain sittings to be presently described, and by means of a knob **59** the plunger may be disengaged from any hole with which it is engaged.

The tubular member **50** carries an inwardly extending key **60** which forms a working fit with the edges of the slot **46**, and permits the rack **41** to be moved endwise, as viewed in Figure 6, in order to enable the plunger **56** to engage any of the holes **47**, **48** and **49** desired.

The ring member **52**, as may be seen in Figures 5 and 6, has a bossed portion **61** having a slot formed therein to fit the width of a lever **62**, and a suitable pivot pin **63** passing through the boss **61** forms a bearing for the lever **62**.

A spring **64** has one end thereof secured to the lever **62**, and the other end secured to a pin **65** carried on a boss **66** formed integral with the ring member **52**. The lever **62** has its extremity tapered, as shown, and carries a downwardly projecting stud **67** which is adapted to engage holes **68** formed in the visual indicator plate **70**.

The rack **41** has a suitable knob **69** connected thereto by means of which the rack may be rotated, as will hereinafter be described.

The Rack and Its Pinion

My new variable pitch rack consists in the main in a series of slots, the inclination of each being angular with respect to its neighbors, the angle increasing, for example, toward the right. The webs between these slots form the teeth of the rack. For example, consider Figure 8 as a view showing the circumference of the rack **41** laid out flat, and the development of the teeth of the rack effected is as follows:

The teeth along the normal pitch line **71** may be considered to have a pitch of 10 teeth to the inch; the teeth along the pitch line **72** may be considered to have a pitch of 11 teeth to the inch; and along the pitch line **73** the teeth may be considered to have a pitch of 9 teeth to the inch.

The slots **75^a**, **75^b**, **75^c**, **75d**, **75^e**, etc., are formed in the material of which the rack is made, and the webs **74^a**, **74^b**, **74^c**, **74^d**, **74^e**, etc., therebetween form the teeth. The edge **76** of the slot **75^a** is at substantially right angles to the pitch lines **71**, **72** and **73**.

The edge **77** of the slot **75^b** is angular with respect to the edge **76** to the extent proportionately of the difference between the spacing on the "eleven" pitch line **72** and the "nine" pitch line **73**. The web **74^a** between the slots **75^a** and **75^b** is preferably of a uniform width, therefore the edge **76** of the slot **75^a** is substantially parallel to the edge **77** of the slot **75^b**. By the same token, the edges of the web **74^b** are substantially parallel to each other and form adjacent edges of the slots **75^b** and **75^c**, etc. It will be noted that the angle of inclination of the slots increase to the right, as viewed in Figure 8.

In view of the fact that the main spring of the typewriter urges the carriage to the left, as viewed in Figure 8, the right-hand edges of all of the slots, or that is to say, the left-hand edges of all of the webs forming the teeth of the rack are urged into engagement with the teeth of the pinion.

The teeth **40** of the pinion are so formed that they mesh with the teeth of the rack along the "eleven" pitch line **72** with sufficient clearance. Obviously, when the teeth of the rack engage the pinion teeth along the normal pitch line **71**, which is "ten" to the inch in the example given, these teeth successively engage the left edges or faces of the webs **74^a**, **74^b**, etc., and therefore the clearance, which in this position is greater than when in the "eleven" position, or this slack has no bearing whatever on the operation of the device.

Likewise, when the rack is moved to a point where the rack teeth engage the pinion teeth along the "nine" pitch line **73**, the left faces, such as the face **78** of the rack teeth, successively engage the teeth of the pinion and the clearance between the pinion teeth and the faces, such as the face **76** of the slots, still has no effect whatever on the operation of the device. In other words, by making the teeth of the pinion to mesh with the highest pitch of which the rack is capable, enables the pinion to be used with all portions of the rack, including the portions lying on the smallest or coarsest pitch line.

The above may be perhaps more clearly seen in Figure 7, wherein a fragmentary view of a portion of the development of the rack **41** is shown as greatly enlarged. It will be noted that the teeth **40** on the "eleven" pitch line **72** is held against the left face **78** of the web **74** due to the urge of the main spring drum of the typewriter (designated by the numeral **33** in Figure 2).

There is sufficient clearance between the trailing portion of the tooth **40** and the edge **76** of the slot **75^a**. Now, when the rack is moved to a point where the tooth **40** of the pinion **39** engages the rack along the "ten" or normal pitch line **71**, there is a little greater clearance between the trailing portion of the tooth **40** and the edge **76** due to the fact that the width of the slot **75^a** increases downwardly. However, the tooth **74^a** of the rack is held against the leading portion of the tooth **40** due to the action of the main spring.

Likewise, when the rack is turned to the "nine" pitch line **73**, the leading portion of the tooth is held in engagement with the rack tooth **74^a** (or any other rack tooth with which it is engaged), due to the urge of the main spring of the typewriter. However, the clearance between the trailing portion of the tooth on the opposite edge of the slot is still greater due to the fact that the slots diverge downwardly.

It will also be noted that as an engaged tooth becomes disengaged from a rack web or tooth, the succeeding pinion tooth engages a succeeding rack tooth, and the correction is automatically made due to the fact that the main spring of the typewriter is constantly urging the engaged tooth of

the rack into engagement with a tooth 40 of the pinion.

Referring now to Figure 2, it will be noted that the pinion meshes with the variable pitch rack (which in that figure is tubular or cylindrical) beneath and on the longitudinal center line of the rack, and when the lever 62 engages the "0" point on the visual indicator 70, the teeth lie on the "tens" or normal pitch line.

The longitudinal setting of the rack (which is lateral with respect to the paper on the platen) is made in accordance with the position of the left marginal stop 30 with respect to the marginal rack 29. For example, in Figure 2 the left marginal rack 30 is set on "1," therefore the rack 41 must be set to such a position that the plunger 56 engages a hole numbered "1" on the visual indicator 79. This is done by grasping the knob 59 with the left hand and raising the plunger 56 to disengage it from any hole in the slot 46 with which it is engaged; then with the right hand the knob 60 is grasped and the rack is moved longitudinally until the desired hole in the slot 46 is in line with the plunger 56; then the knob 59 may be released to allow the plunger 56 to engage the desired hole. In Figures 2 and 3, the plunger is shown in engagement with the "1" hole in the slot 46.

In Figure 4, however, the left marginal stop 30 is set at "5" on the marginal rack 29, therefore, the variable pitch rack 41 is set to a point where the plunger 56 engages the hole numbered "5" on the visual indicator 79.

It will be understood that these setting are made while the stud 67 on the lever 62 is in engagement with the "0" hole on the visual indicator 70, (see Fig. 5).

INCREASING AND DECREASING THE NUMBER OF INTERVALS IN A LINE

To increase the number of intervals in a line of a given length, the magnitude of the intervals must be decreased so that a greater number of intervals will equal said given length.

To decrease the number of intervals in a line of a given length, the magnitude of the intervals must be increased so that the sum of their lengths will be equal to the said given length.

Any increase or decrease of the number of intervals in a line must be in terms of total units, instead of fractional units. Within the capacity of the variable pitch rack, certain limits are involved; for example, if a line is comprised of ten typing intervals, the number of intervals can only be increased or decreased by one. The rack normally engages the pinion on its "ten" pitch line, therefore to increase the intervals by one, the rack is rotated to bring the "eleven" pitch line into engagement with the pinion. This results in reducing the magnitude of the intervals so that eleven intervals equals the length of ten intervals.

A ten interval line cannot be increased by two intervals. In other words, in the arrangement shown in the drawings, the ten interval line cannot be increased to twelve intervals. It must, however, be understood that the variable pitch rack can be constructed to take care of such conditions, as well as many other conditions, without departing from the spirit of the invention, as the forms herein shown and illustrated are given by way of example only.

If the line had twenty intervals instead of ten, it can, with the arrangement illustrated, be increased either one or two intervals.

In Figure 11 is shown diagrammatically the movement of the rack 41 when lines containing several intervals (for example ten, twenty, or thirty intervals) are increased by one interval.

In Figure 12 the movement of the rack 41 is shown diagrammatically for increasing lines of several intervals by two intervals, for example lines containing ten, twenty, or thirty intervals. However, in this instance it is shown that a line containing ten intervals cannot be increased by two intervals.

In Figure 11 the heavy black line 78ª represents the edge of the rack web or tooth in the position corresponding to ten typing intervals. This is held in engagement with the tooth of the pinion, represented by the numeral 40ª, by the main spring of the typewriter.

Now, to increase the typing intervals by one interval, the relative position of the tooth 40ª with respect to the surface 78ª is equivalently indicated in dotted lines and designated by the numeral 40ªª.

Due to the slight angularity of the web 78ª, the rotary movement of the rack is substantially greater than is the case where the line includes greater numbers of typing intervals. This relative movement is comparable to the distance between the dot-dash lines 80 and 81.

At the end of a twenty interval line, the engaged face of the rack web or tooth is represented by the heavy line 78ᵇ, and the pinion tooth engaging the same is represented by the numeral 40ᵇ. To increase the twenty interval line by one interval, the relative position of the tooth 40ᵇ with respect to the surface 78ᵇ is equivalently indicated in dotted lines designated by the numeral 40ᵇᵇ.

Due to the fact that the inclination of the web or tooth 78ᵇ is greater at the twenty interval position, the movement is proportionate to the distance between the dot-dash lines 80 and 82.

At the end of a thirty interval line, the engaged face of the rack web or tooth is represented by the heavy line 78ᶜ, and the pinion tooth engaging the same is represented by the numeral 40ᶜ. To increase the thirty interval line by one interval, the relative position of the tooth 40ᶜ with respect to the surface 78ᶜ is equivalently indicated in dotted lines designated by the numeral 40ᶜᶜ.

Due to the fact that the inclination of the web or tooth 78ᶜ is still greater at the end of the thirty interval position, the movement is proportionate to the distance between the dot-dash lines 80 and 83.

Although the movements 80—81, 80—82, and 80—83 all vary as above described, the longitudinal movements for each condition are all equal to one typing interval.

In Figure 12, it will be seen that two typing intervals cannot be added to the ten interval line, due to the fact that the inclination of the rack tooth 78ª is too steep. However, in the twenty interval line, the movement is equivalent to the difference between the relative positions 40ᵇ and 40ᵇᵇ; and in a thirty interval line, equivalent to the difference between the positions 40ᶜ and 40ᶜᶜ.

Due to the fact that the inclination of the rack tooth 78ᵇ is steep, and the inclination of the rack tooth 78ᶜ is yet of a greater steepness, the rotative movement is greater for the thirty interval line than for the twenty interval line. However, in each instance the longitudinal movement is equal to two intervals.

It must be understood that Figures 11 and 12 are purely diagrammatic and that the pinion teeth

do not move from the solid positions to the dotted positions, instead the rack is rotated. The relative movements however are shown diagrammatically in these figures so that a clearer understanding of the action may be had.

In Figures 8, 9 and 10, the rack 41 is unrolled or flattened out so that the full length of all of the teeth or webs may be seen. In alignment with a portion of the rack is shown the marginal rack 29. The left marginal stop 30 is shown as set at the end of the first typing interval; and the right marginal stop 31 is shown as set at the end of the tenth typing interval; and the carriage is in such position that the right marginal stop has brought it to a halt by encountering the engaging member 32.

It is assumed that the numbered graduations on the marginal rack represent the center lines of the typing intervals. The tooth 40 is shown in engagement with the rack teeth 74[j]. It is assumed that the parts are in the positions shown in Figure 8 at the end of a ten interval line. Assuming that the succeeding line is to include only nine typing intervals, that, therefore, the magnitude of each of the typing intervals metered out by the escapement must be increased so that the total length of the nine intervals will be equal to the length of the preceding ten intervals.

The rack 41, which is in fact cylindrical, is rotated to bring the "nine" pitch line in engagement with the tooth 40. This is equivalent to moving the rack development upwardly from the solid position, shown in Figure 9, to the dot-dash position designated by the numeral 41[a] shown in Figure 9, and after this operation the relative positions of the parts are equivalent to those shown in Figure 10.

The next step is to return the carriage to bring the left marginal stop 30 against the engaging member 32, in which event the pinion tooth 40, indicated by the dotted circle 40[x], is engaging the rack tooth 74[a].

Each typing interval will, therefore, be increased one-ninth, and the center lines of these intervals will be proportionate to the scale 84 shown in dot-dash lines at the bottom of Figure 10. This scale is placed in parallel relation to the marginal rack 29, so that a comparison between the magnitudes of the nine typing intervals and the ten typing intervals may be made.

This operation may be visualized as follows:

Referring to Figure 2, it will be noted that the left marginal stop 30 is set at "1." Now, in order to set the right marginal stop at "10," the carriage would first have to be moved to the right to bring the "10" indication to the right of the engaging member 32, following which the right marginal stop 31 can be set at "10." The plunger 56 is already shown in engagement with the "1" on the visual indicator 79, so this need not be moved. However, if the plunger were in engagement with some other hole than that in line with the "1," it would have to be moved to the "1" position.

The magnitudes of the nine intervals must be increased in length so that they will total the length of ten intervals. Therefore, the lever 62 is disengaged from the "0" hole in the visual indicator 70, and the rack is turned in a counterclockwise direction by means of the knob 69 until it moves to the left to a point where it engages the "1" position under the word "Increase"; this position is shown in Figure 3. This is done when the right marginal stop 31 is in engagement with the engaging member 32.

After making this setting, the carriage is returned to bring the left marginal stop against the engaging member 32, and the operator is then ready to type the nine intervals, and these nine intervals will occupy a length equal to ten normal intervals.

The act of rotating the rack causes the slot 46 and the tubular member 50 to move from their normal positions shown in Figure 2. The new positions of these parts are with the pinion engaging the rack along the nine pitch line 73. With a twenty interval line, the movement of the rack is half as much, and with a thirty interval line the movement would be one-third as much (see Figure 12).

In Figure 4, it will be noted that the left marginal stop 30 is set at "5," and the right marginal stop 31 is set at "45." This defines a line of forty typing intervals. Assuming that a line is encountered which includes forty-one intervals, it would be necessary to decrease the typing intervals so that forty-one intervals would be equal to the length of forty normal intervals.

The plunger 56 is shown as engaging the "5" hole on the visual indicator 79, which corresponds to the setting of the left marginal stop 30. Now, to decrease the typing intervals so that forty-one of them will be equal to forty standard intervals, the lever 62 is raised to disengage it from the "0" hole on the visual indicator 70, and the rack is then rotated so that the lever 62 can engage the "1" hole under the word "Decrease." This is, of course, done while the right marginal stop 31 is in contact with the engaging member 32. Following this, the carriage is returned to bring the stop 30 against the engaging member 32, and the operator may then type the forty-one interval line and have it come out the same length as a standard forty interval line.

It has been pointed out above that the lateral movement, which is recorded and registered by the visual indicator 70, is always unitary. On the other hand, the rotary movement of the rack in making a setting varies in accordance with which tooth of the rack engages the pinion. In setting the visual indicator 70 for a wanted lateral movement, the extent of rotary movement is automatically taken care of and depends upon the angularity of the tooth engaged by the pinion.

For instance, if the tenth tooth of the rack, for example, is in engagement with the pinion, the rack has to be rotated in either direction to the extreme end of its tooth in order to register one unit of lateral movement; whereas, if the 30th tooth is in engagement with the pinion, the rack has to be rotated in either direction substantially one-third the distance to the extreme end of its tooth to register one unit of lateral movement (see Figure 11).

However, in each of these examples 1/6 of a normal unit of lateral displacement is divided equally among all teeth preceding the engaged tooth in the rack.

In the examples given above, even numbers of typing intervals have been referred to—for example, 10, 20 and 30— but it must not be taken to mean that these even numbers of intervals are the only ones which will work. The device works with any number of intervals whether they be even or odd. For example, if the 14th tooth engages the pinion, and the rack is advanced one lateral movement, 13 typing intervals will occupy a line equal to 14 normal typing intervals.

In the modification described above, the variable pitch rack 41 is cylindrical in form and it may

be, as above described, formed on a cylindrical member, for example by milling; and the milling cutter would begin at the slot 46a, which is an extension of the slot 46 previously described, and as the cylinder 41 is rotated to generate the slot being formed, the tool "runs out" in the slot 46a.

Where the variable pitch rack is formed of a punching and thereafter rolled up, the space occupied by the slot 46a could be equally divided between the abutting edges of the rolled-up cylindrical rack, this material would form webs at the beginning and ends of the slots formed in the sheet material of which the rolled-up rack is formed.

The modification shown in Figures 13 and 14 contemplates the forming of the rack in a flat sheet of material and leaving it flat. This rack is designated by the numeral 85, the slots being designated by the numeral 86, and the webs therebetween forming the teeth of the rack are designated by the numeral 87. The pinion 88 is similar to the pinion 39 shown in Figure 2, and one tooth 89 of the pinion is shown between the webs 87a and 87b.

The carriage 90 is urged toward the left, as viewed in Figure 13, by the spring drum 91 through the connecting tape 92, therefore the left edge of the web 87b is in contact with the pinion tooth 89.

The rack 85 has an extension shaft 126 on one end thereof, and a second extension shaft 127 at the other end thereof in alignment with the first extension shaft. The shaft 126 is journaled in a bearing block 93, and the shaft 127 is journaled in a bearing block 93a. The bearing block 93a is slidably mounted in the frame 90, a rectangular slot 94 permitting the bearing block 93a to slide back and forth therein. The bearing block 93a has an extension 95 to which a link member 96 is pivotally connected by means of a pivot pin 97.

A shaft 98 is journaled in the frame 90 and has keyed to one end thereof a knob 99. An arm 100 has its lower end keyed to the shaft 98, and has its upper end 101 pivotally connected to the link 96 by means of a pivot pin 102.

The bearing block 92 is mounted in the frame 90 in the same manner so that it also may slide back and forth. A link 103, similar to the link 96, is pivotally connected to an extension 104 of the bearing block by means of a pivot pin 105 and is pivotally connected to the upper end of an arm 106 keyed to the shaft 98 by means of a pivot pin 107.

Thus when the knob 99 is rotated in either direction, the bearing blocks 93 and 93a move along the frame in their slots (one of which is shown at 94 in Figure 14). The rack plate 85 also has secured thereto a yoke 108 having parallel sides 109 and 110, which form a working fit on the rod 111, which is secured to the frame 90 by means of screws 112. The yoke 108 "rides" the rod 111, and therefore keeps the rack in a horizontal plane at all times.

A bar 112 mounted on the carriage carries a graded scale and is provided with slidable stops 113 and 114,—113 being the left marginal stop and 114 the right marginal stop. These marginal stops are settable along said scale and adapted to be engaged and stopped by an engaging member 115 on the frame 116 of the typewriter.

The shaft 127 has a longitudinal slot 117 formed therein, similar to the slot 46 shown in the first modification. A member 118 carried on the shaft 127 includes a plunger 119 similar to the plunger 56 shown in Figure 6, and this knob may be set to engage holes 120 in the bottom of the slot 117 in accordance with the setting of the left marginal stop 113. The holes 120 may be numbered and may constitute a visual indicator 121, similar to the visual indicator 79 shown in Figure 4.

The member 118 carries a lever 122 similar to the lever 62 shown in Figures 5 and 6. A plate member 123 mounted on the bearing block 23, and movable therewith, carries a plurality of holes 124 to be engaged by the lever 122. These holes are numbered and together with their numbers they constitute a visual indicator 125. The lever 122 normally engages the zero hole on the visual indicator 125.

Now, suppose a line containing 22 typing intervals has been typed, and the next line to be added includes 21 typing intervals; it is necessary to increase the typing intervals so that 21 intervals will occupy the space of a line of the same length as the 22 interval line. In that case, the setting would be accomplished as follows: The lever 122 would be lifted to disengage it from the zero hole on the visual indicator 125, and the knob 99 would be rotated in the direction of the arrow. This would cause the rack 85 to be moved upwardly, as viewed in Figure 13; but since the tooth 89 of the pinion is fixed, the rack will move angularly or parallel to the left edge of the web or rack tooth 87 which is engaged by the pinion tooth 89. The result of this movement is upwardly and to the left, and the support 116 of the lever 122 is in turn moved toward the left. The knob 99 may be turned until the lever 22 engages the hole under the "1." After obtaining this setting, the 21 interval line may then be typed and it will come out the same length as the 22 interval line.

Thus it will be seen that the number of typing intervals by the action just described is decreased by "one." Obviously, if the number of typing intervals in a given line are decreased by one, and the resultant line is the same length as the first line mentioned, each typing interval is increased so that the total of 21 intervals measures up to the same length as the original 22 intervals. In this modification, as well as the one previously described, any number of intervals may be justified whether they be odd or even.

A further modification contemplates the forming of a constantly variable pitch segmental gear adapted to function as a pinion and a constantly variable rack adapted to cooperate therewith. The development of the constantly variable pitch segmental gear is shown in Figure 15 and designated by the numeral 130. It may be stamped from sheet stock with a plurality of slots 131 formed therein.

The webs 132 between these slots form the teeth of the segmental gear. The number of teeth in the segmental gear is preferably equal to the number of teeth in the rack (which will presently be described), so that as the carriage moves along the frame, the length of its longest possible line, the segmental gear will make almost a complete revolution.

The reason this segmental gear does not make one or more than one complete revolutions is that the tooth at one end of the rack has a minimum of convergence, and the tooth at the other end of the rack lies along the line of greatest convergence, and it would not be practical to step from one to the other when the end of the rack is reached.

The development of the rack 133 is shown in Figure 16. A plurality of slots 134 of various degrees of convergence are formed therein, and the webs 135 therebetween form the teeth of the rack.

It will be noted that in the segmental gear 130 the open slots 131 are all of uniform width, whereas the webs or teeth 132 therebetween taper. For example, the end 132ª of the tooth is substantially narrower than the end 132ᵇ. In the rack, it will be noted that the teeth or webs 135 are uniform in width and that the slots 134 taper, the end 134ª of a slot being substantially narrower than the end 134ᵇ. This enables the tapering teeth of the segmental gear to mesh with the rack.

The development or plate 130 of this segmental gear is rolled up to form a tube by bringing the ends 130ª and 130ᵇ upwardly, as viewed in Figure 15 (around a suitable mandrel, for example) until the edges 130ª and 130ᵇ are in contact with or abut each other.

Likewise, the rack blank or plate 133 is rolled up to form a tube by bringing the edges 133ª and 133ᵇ upwardly, as viewed in Figure 16 (around a suitable mandrel, for example) until the edges 133ª and 133ᵇ are in contact with or abut each other.

The formed segmental gear is designated in Figure 17 by the numeral 130ᶠ, and its axis is designated by the numeral 136. The rack in Figure 17 is designated by the numeral 133ᶠ.

The axis of the rack is designated by the numeral 137 and is at right angles to the axis 136. The segmental gear tooth 132ᵐ is shown engaged by the rack teeth 135ᵐ and 135ᵒ. To change the pitch along the line of engagement, the rack 133ᶠ may be rotated in the manner described above for the other modifications, and the segmental gear 130ᶠ may be moved axially.

Although I have described a preferred form of the invention and modifications thereof, it is obvious that many changes may be made in the arrangements herein shown and described without departing from the spirit as set forth in the following claims.

What is claimed is:

1. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, an escapement, means connecting said carriage to said escapement, said means including a rack having slot openings angularly disposed with respect to one another, the webs therebetween forming teeth having parallel sides whereby the pitch of the teeth along one pitch line is different from the pitch along any other pitch line thereof, and settable means controlling said first-mentioned means for increasing or decreasing the magnitude of said intervals.

2. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, an escapement, a rack and a pinion, at least one of which constitutes a member having teeth therein inclined with respect to one another with equal angles between adjacent teeth whereby the pitch on any pitch line is different from the pitch along any other pitch line, said rack and pinion being between said carriage and said escapement, and settable means controlling said member for changing the magnitude of said intervals.

3. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, an escapement, a pinion for driving to said escapement, a rack movably carried on said carriage, said rack having slots formed therein and angularly disposed with respect to one another, the webs therebetween forming teeth having parallel sides, whereby the pitch of the latter along a given pitch line is different from the pitch along any other pitch line thereof, said pinion engaging said rack along a normal pitch line, and settable means connected to said rack for moving the same and causing it to be engaged by said pinion on different pitch lines.

4. In a typewriter, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, an escapement on said frame, a segmental gear for driving said escapement, said gear having teeth inclined with respect to one another and the spaces or slots bounded by said teeth having sides parallel to each other, whereby the pitch on any pitch line is different from the pitch along any other pitch line thereof, a rack carried on said carriage, said rack having teeth capable of meshing with any pitch line of said segmental gear and normally engaging the latter on a given pitch line thereof, and settable means for changing the relation of said rack and said segmental gear and causing them to mesh on a different pitch line.

5. In a typewriter, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, an escapement on said frame, a segmental gear having teeth inclined with respect to one another and the spaces or slots bounded by said teeth having sides parallel to each other, whereby the pitch of any pitch line is different from the pitch along any other pitch line thereof, a rack movably carried on said carriage, said rack having slot openings angularly disposed with respect to one another, and webs therebetween forming teeth having parallel sides, whereby the pitch of the teeth along one pitch line is different from the pitch along any other pitch line thereof, the teeth of said rack and said gear being normally engaged on a given pitch line, and settable means for changing the relation of said rack and gear and causing them to be engaged on a pitch line different from said given pitch line.

6. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, an escapement, a pinion for driving said escapement, a rack of circular cross section having slot openings angularly disposed with respect to one another, and webs therebetween forming teeth having parallel sides, whereby the pitch of the teeth along one pitch line is different from the pitch along any other pitch line thereof, journals in said carriage rotatably carrying said rack, means partly on said rack and partly on said frame for normally holding said rack against movement in said journals, said means normally maintaining said rack in engagement with said pinion along a given pitch line and adapted to be moved to effect the engagement of said pinion with said rack along a different pitch line.

7. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, a scale on said carriage, a left marginal stop settably carried on said scale, a right marginal stop also settably carried on said scale, and a stationary member on said frame adapted to be engaged by said stops, an escapement, a pinion for driving said escapement, a rack of circular cross section having slot openings angularly disposed with respect to one another and webs therebetween forming teeth having parallel sides, whereby the pitch of the teeth along one pitch line is different from the pitch along other pitch

lines thereof, journals in said carriage rotatably carrying said rack, means partly on said rack and partly on said frame for normally holding said rack against movement in said journals, said means normally maintaining said rack in engagement with said pinion along a given pitch line and adapted to be moved to effect the engagement of said pinion with said rack along a different pitch line, and settable means including a visual indicator for initially adjusting said rack in accordance with the setting of said left marginal stop.

8. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, a scale on said carriage, a left marginal stop settably carried on said scale, a right marginal stop also settably carried on said scale, and a stationary member on said frame adapted to be engaged by said stops, an escapement, a pinion for driving said escapement, a rack of circular cross section having slot openings angularly disposed with respect to one another and webs therebetween forming teeth having parallel sides, whereby the pitch of the teeth along one pitch line is different from the pitch along other pitch lines thereof, journals in said carriage rotatably carrying said rack, settable means for moving said rack axially in said journals to correspond with the position of said left marginal stop, means partly on said rack and partly on said settable means for normally holding said rack against movement in said journals, said last-recited means normally maintaining said rack in engagement with said pinion along a given pitch line and adapted to be moved to effect the engagement of said pinion with said rack along a different pitch line.

9. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, a scale on said carriage, a left marginal stop settably carried on said scale, a right marginal stop also settably carried on said scale, and a stationary member on said frame adapted to be engaged by said stops, an escapement, a pinion for driving said escapement, a rack of circular cross section having slot openings angularly disposed with respect to one another and webs therebetween forming teeth having parallel sides, whereby the pitch of the teeth along one pitch line is different from the pitch along other pitch lines thereof, journals in said carriage rotatably carrying said rack, settable means for moving said rack axially in said journals and including a visual indicator calibrated in terms of said scale, whereby said rack may be set to correspond with the position of said left marginal stop, means partly on said rack and partly on said settable means for normally holding said rack against movement in said journals, said last-recited means normally maintaining said rack in engagement with said pinion along a given pitch line and adapted to be moved to effect the engagement of said pinion with said rack along a different pitch line.

10. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, a scale on said carriage, a left marginal stop settable on said scale, and a stationary member on said frame adapted to be engaged by said stop, an escapement, rack and pinion means between said carriage and said escapement, settable means for changing the point of engagement of said rack and pinion axially and including a visual indicator calibrated in terms of said scale, whereby settings of said point of engagement may be made to correspond to the position of said left marginal stop, and means to increase or decrease the magnitude of said intervals.

11. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, an escapement, a pinion for driving to said escapement, a member slidably mounted in one end of said carriage, a second member slidably mounted in the other end of said carriage, actuating means for said members, said actuating means being adapted to move said members in parallel relation, journals in each of said members in alignment with each other, a plate having extensions on each end thereof engaged in said journals, means associated with said plate for maintaining the same in a given plane on said carriage, a plurality of slots formed in said plate angular with respect to the longitudinal axis of said plate and diverging with respect to each other, the webs between said slots forming teeth of uniform width, said plate constituting a rack, said pinion being normally meshed with said rack along a given pitch line, and locking means associated with said rack and adapted to be released when said rack is to be moved to effect its engagement with the pinion on a different pitch line.

12. In a typewriter, a frame, a carriage movable in intervals along said frame as the typing progresses, an escapement, a pinion for driving to said escapement, a plate having extensions on each end thereof, a plurality of slots formed in said plate angular with respect to the longitudinal axis of the plate, said slots each diverging with respect to the others, the webs between said slots being of uniform width and forming teeth and constituting a rack, having a plurality of pitch lines lying parallel to the longitudinal axis of said plate, a pair of journals on said carriage supporting said extensions, yoke means for maintaining said plate in a given plane on said carriage, said pinion being normally meshed with said rack along one of said pitch lines, and means for moving said journals on the frame of said carriage in parallel relation to each other, thereby moving said plate to effect its engagement with the pinion along a different pitch line.

13. A typewriter according to claim 12, wherein one of said extensions carries a boss, a lever pivoted on said boss, a plate carried by the journal supporting said last-mentioned extension, and a visual indicator on said plate graduated in terms of said intervals and including depressions adjacent to each graduation and adapted to be engaged by said lever.

14. In an escapement control typewriter or the like, means to justify the right and left margins of matter to be written therein, said means including a positionable rack, the teeth of which constitute webs of uniform width between a plurality of slots inclined with respect to each other, the pitch along any pitch line of said rack being different from the pitch along any other pitch line thereof, said escapement having connected thereto a pinion normally engaging said rack on a given pitch line, and means to selectively move said rack for bringing other pitch lines into engagement with the teeth of said pinion.

15. In a typewriter, an escapement rack comprised of a member of circular cross-section and having a plurality of slots formed therein, each of said slots being angular with respect to its neighbor, the webs between said slots forming teeth of uniform width and the distance therebetween increasing circumferentially of the rack, thereby imparting to said rack a plurality of pitch lines longitudinal of said rack.

16. In a typewriter, an escapement rack comprised of an elongated member having a plurality of slots formed therein, said slots being angular with respect to the longitudinal axis of said member, center lines of said slots also being angular with respect to each other, whereby the pitch or spacing thereof is greater, along the longitudinal line crossing one end of each of said slots, than the pitch or spacing thereof along a second longitudinal line crossing the opposite ends of said slots.

17. In a typewriter, an escapement rack comprised of an elongated member having a plurality of engaging units formed therein, said units being angular with respect to the longitudinal axis of said member, center lines of said units also being angular with respect to each other, whereby the pitch or spacing thereof is greater, along the longitudinal line crossing one end of said units, than the pitch or spacing thereof along a second longitudinal line crossing the opposite ends of said units.

18. In a typewriter, a helicoidal escapement rack, the teeth of which are continuously variable both in pitch and in lead, said teeth constituting webs of uniform width between slots or openings each inclined with respect to all others and all tapering circumferentially in the same direction, whereby the pitch along any pitch line is different from the pitch along any other pitch line thereof.

19. In a typewriter, a cylindrical rack having a plurality of tapering slots formed therein, each slot having its axis angularly disposed with respect to all of the others and all said axes being inclined with respect to the longitudinal axis of said rack, the webs between said slots forming engaging units or teeth of uniform width throughout, whereby the pitch of any longitudinal pitch line is different from the pitch on any other longitudinal pitch line, a carriage on said typewriter, and means on said carriage rotatably supporting said rack, pinion means meshing with said rack, and means engaging said rack for rotatably setting said rack to engage said pinion along a different pitch line.

SEYED KHALIL.

متوقف کننده های حاشـــیه ای ماشین های تایپ و مشابه آن
و
مکانیزم تنظیم آنها

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۳۱ مارس ۱۹۴۹ میلادی
۱۱ فروردین ۱۳۲۸ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۷ آوریل ۱۹۵۳ میلادی
۱۸ فروردین ۱۳۳۲ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۵۱۴ و۸۴
شماره ثبت: ۹۶۳ و۶۳۳ و۲

مقدمه:

این اختراع به بهبود مکانیزم‌های تنظیم متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای در ماشین‌های تایپ یا دستگاه‌های مشابه اختصاص دارد. هدف آن ساده‌سازی فرآیند تنظیم این متوقف‌کننده‌ها به صورت خودکار و بدون نیاز به مداخله مکرر اپراتور است. در این مکانیزم، از اهرم حاشیه‌ای برای آزادسازی محفظه و تنظیم متوقف‌کننده‌ها استفاده می‌شود که این اهرم با دو عملکرد خود، هم محفظه را آزاد و هم متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای را تنظیم می‌کند. نسخه بهبودیافته این اختراع، با حذف برخی اجزا و بهبود مکانیزم‌های کنترلی، تنظیم را دقیق‌تر و کاربرپسندتر کرده است.

شرح اختراع:

این اختراع مربوط به بهبودهایی در متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای برای ماشین‌های تایپ یا مشابه آن‌ها و مکانیزم تنظیم آن‌ها می‌باشد و هدف اصلی آن فراهم کردن متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای در یک ماشین تایپ یا دستگاه دیگر که از محفظه متحرک استفاده می‌کند، به روشی راحت‌تر و تقریباً خودکارتر است.

در تصاویر، یک شکل ترجیحی از این اختراع برای متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای و مکانیزم تنظیم آن‌ها، و یک تغییر شکل از آن نشان داده شده است. فرم ترجیحی در تصاویر ۱ تا ۱۲، و شکل بهبود یافته در تصاویر ۱۳ تا ۱۶، مشاهده می‌گردد.

شکل ترجیحی، شامل یک کنترل‌کننده است که باعث می‌شود مکانیزم تنظیم متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای در فرآیند تنظیم، به طور خودکار در زمان مناسب عمل کند و از این طریق نیاز به عملیات ادامه‌دار خاصِ موجود در اختراعات پیشین که مستلزم یادآوری کردن به اپراتور در زمان مناسبش بود، برطرف می‌شود.

شکل بهبودیافته این اختراع، نیاز به مراحل جداگانه و مشخص‌تری در فرآیند تنظیم دارد. که در ادامه حالت ترجیحی آن توضیح داده خواهد شد.

عملکرد مکانیزم تنظیم حاشیه

برای توضیح راحت‌تر مکانیزم تنظیم حاشیه‌ی اختراع حاضر، ابتدا به طور مختصر عملکردهای مکانیزم مذکور برای تنظیم متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای سمت چپ و راست، توضیح داده می‌شود.

در مکانیزم تنظیم حاشیه، همانند بسیاری از مکانیزم‌های تنظیم حاشیه دیگر، مکانیزم معمولی تغذیه محفظه باید آزاد شود. به عبارت دیگر، قبل از اینکه عملیات دیگری برای تنظیم متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای انجام شود، محفظه باید از کنترل مکانیزم گریز آزاد شود.

بسیاری از مکانیزم‌های تنظیم حاشیه در اختراعات پیشین نیاز به استفاده از یک یا چند اهرمِ تنظیم حاشیه، کلیدها و غیره، به همراه اهرم آزادسازی محفظه معمولی دارند تا محفظه در طول فرآیند تنظیمِ هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای، آزاد بماند.

از یک اهرم واحد به عنوان "حاشیه" [۱۲۰]، برای عملکرد هر دو مکانیزم تنظیم حاشیه و مکانیزم آزادسازی محفظه استفاده می‌شود. این اهرم حاشیه، که کنترل تنظیم حاشیه نیز نامیده می‌شود، به طور مناسب در انتهای راست محفظه قرار دارد و به گونه‌ای طراحی شده تا به همان شیوه‌ای که اهرم آزادسازی محفظه عمل می‌کند، قابل استفاده باشد.

هنگامی که این اهرم حاشیه یا کنترل، فشار داده می‌شود، در دو مرحله فعالیت می‌کند. در مرحله اول، اهرم حاشیه، محفظه را آزاد می‌کند، در حالی که در مرحله بعدی(مرحله‌ی نهایی)، یکی از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای را از چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای، آزاد می‌کند و به آن اجازه می‌دهد تا در موقعیت دلخواه تنظیم شود. با این حال، همانطور که در بالا توضیح داده شده، مرحله نهایی عملیات وابسته به موقعیت‌گذاری اولیه محفظه است به طوری که متوقف‌کننده‌کننده حاشیه‌ای مربوطه، در وضعیت درگیری با توقف‌سنج قرار گیرد.

اگرچه جهت تنظیم حاشیه، محفظه با استفاده از اهرم حاشیه آزاد می‌شود، اهرم آزادسازی محفظه معمولیِ برای موقعیت‌گذاری مرسوم آن، نگه داشته می‌شود.

در حالی که هر دو اهرم آزادسازی محفظه و اهرم حاشیه، محفظه را از مکانیزم گریز آزاد می‌کنند، عملکرد اهرم آزادسازی محفظه، مستقل از اهرم حاشیه است.

برای راحتی در کنترل دستگاه مربوطه، اهرم آزادسازی محفظه به طور ترجیحی در انتهای چپ محفظه نصب شده، در حالی که اهرم حاشیه در انتهای راست آن قرار دارد.

همانطور که در بالا توضیح داده شد، اهرم حاشیه‌ای عملکرد دوگانه‌ای دارد:

۱- محفظه را آزاد می‌کند و ۲-مکانیزم تنظیم حاشیه را فعال می‌کند.

عملکرد دوگانه اهرم حاشیه باعث می‌شود که مکانیزم تنظیم حاشیه با حداقل توجه مورد نیاز از طرف اپراتور، قابل استفاده باشد.

به عنوان مثال، جهت تنظیم متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای سمت چپ با استفاده از اختراع حاضر، اهرم حاشیه در فازِ اول عملیات فشار داده می‌شود تا محفظه را از کنترل مکانیزم تغذیه‌اش آزاد کند. سپس محفظه به سمت راست جابجا می‌شود تا زمانی که متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای به موقعیت درگیری با متوقف‌کننده‌ی ثابت برسد. در این شرایط، اهرم حاشیه در فاز نهایی عمل می‌کند تا متوقف‌کننده حاشیه‌ای را از درگیری روی چرخ دندانه‌دار پشتیبانی شده‌ی خود آزاد و ثابت کند. محفظه همچنان از مکانیزم تغذیه آزاد شده باقی می‌ماند و سپس در موقعیت دلخواهی که متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای سمت چپ باید فعال باشد، تنظیم می‌شود؛ که به طور خودکار منجر به تنظیم مجدد متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای می‌شود. سپس اهرم حاشیه رها شده و متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای در موقعیت جدید روی چرخ دندانه‌دار محکم می‌شود.

مطابق با این اختراع، برای تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست، محفظه با همان اهرمِ حاشیه، آزاد می‌شود؛ به سمت چپ جابجا می‌شود تا زمانی که متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای سمت راست در رابطه درگیری با متوقف‌کننده شمارش قرار گیرد؛

[۱۲۰] Margin

سپس به سمت چپ یا راست به موقعیتی که متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای باید از این پس فعال باشد، جابجا می‌شود و سپس اهرم حاشیه رها می‌شود. این امر به طور خودکار متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست را تنظیم می‌کند.

از متن بالا می‌توان دید که یک اهرم حاشیه‌ی واحد، برای تنظیم هر دو متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ و راست استفاده می‌شود.

همچنین مشخص است که اهرم حاشیه در یک جهت واحد برای تنظیم هر دو متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ یا سمت راست فشار داده می‌شود. علاوه بر این، غیر از اهرم حاشیه، نیازی به استفاده از اهرم‌ها، کلیدها و غیره، جهت تنظیم هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای نیست.

متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای

هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای، مانند برخی از آنها در اختراع پیشین، شامل دو عضو است که به آن‌ها عضو خارجی و عضو داخلی گفته می‌شود.

عضو خارجی هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای، به‌طور لغزشی چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای را در بر می‌گیرد، همانطور که این عضو در برخی از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای در اختراع پیشین این کار را انجام می‌داد. عضو داخلی متوقف‌کننده به‌طور محوری بر روی عضو خارجی آن و بر روی یک میله کوتاه نصب شده که محور آن به موازات جهتی است که چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای در امتداد آن قرار دارد.

بنابراین، عضو داخلی متوقف‌کننده حاشیه‌ای با زاویه‌ای قائمه در طول چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای درگیر و آزاد می‌شود، در حالی که این عضو در اختراع پیشین در جهت قائمه نسبت به جهتی که عضو داخلی متوقف‌کننده حاشیه‌ای درگیری دارد، درگیر و آزاد می‌شود.

لبه ورودی دندانه روی عضو داخلی متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای با یک قله طراحی شده تا به‌راحتی دوباره وارد فضای بین دندان‌های چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای شود.

به این ترتیب، متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای این اختراع نسبت به نوعِ آن در اختراع پیشین با سهولت بیشتری به چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای درگیر شده و در نتیجه نسبت به آنها برتری بارزی دارند.

پس از ورود به فضای بین دو دندانه چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای، دندانه‌ی عضو داخلی متوقف‌کننده حاشیه‌ای به دلیل جهتِ نامطلوب حرکت عضو داخلیش، نسبت به دندانه عضو داخلی متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای در اختراع پیشین، با استحکام بیشتری با آن دندانه‌ها تماس پیدا می‌کند.

به هر یک از اعضای داخلی متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای این اختراع، یک بازو متصل است که به‌طور سازگار با مکانیزم تنظیم حاشیه مربوطه درگیر می‌شود تا آن عضو را به‌طور چرخشی آزاد کند. این فرآیند به‌طور مفصل در ادامه توضیح داده خواهد شد.

به هر یک از اعضای خارجی یک "پایه فعال کننده" [۱۲۱] متصل شده است که به‌گونه‌ای طراحی شده تا کنترل لازم را بر مکانیزم تنظیم حاشیه اعمال کند؛ به‌طوری که هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای تنها زمانی از چرخ دندانه‌دار قابل آزادسازی است که از طریق حرکت محفظه، ابتدا به وضعیت درگیری با توقف‌سنج درآید، که به‌طور مفصل در ادامه توصیف خواهد شد.

یک شکاف عمودی در عضو خارجی هر متوقف‌کننده حاشیه‌ای تعبیه شده که به‌طور سازگار با مکانیزم تنظیم حاشیه درگیر می‌شود تا وضعیت درگیری متوقف‌کننده‌ای که باید تنظیم شود را حفظ کند. این عضو خارجی به همراه عضو داخلی‌اش در موقعیت مشخصی از قاب ماشین تایپ نگه داشته می‌شود، که به‌طور کامل در طول این توضیحات شرح داده خواهد شد.

مکانیزم تنظیم حاشیه

عنصری که در اینجا به آن "دستگیره یا سگک" گفته می‌شود به‌طور محوری بر روی قاب ماشین تحریر در هم‌راستایی تقریبی با متوقف‌کننده‌ی ثابت نصب شده است. یک فنر این سگک را در جهت بالا و به سمت متوقف‌کننده‌ی محدود فشار می‌دهد. انتهای آزاد این سگک به سمت عقب ماشین تحریر امتداد دارد، در حالی که انتهای متصل آن در جهت جلوی ماشین تحریر قرار دارد.

اهرم حاشیه، یک میله را حمل می‌کند که از یک انتهای محفظه به انتهای دیگر آن امتداد داشته و به‌طور معمول در موقعیتی قرار گرفته که فاصله مشخصی از بالای سطح سگک دارد. این میله با اهرم حاشیه به سمت پایین حرکت می‌کند؛ به‌طوری که وقتی اهرم حاشیه فشرده می‌شود، قبل از اینکه این میله با سگک تماس پیدا کند، محفظه را از مکانیزم فرار آزاد می‌کند.

در هم‌راستایی تقریباً افقی با متوقف‌کننده ثابت بر روی قاب ماشین تحریر، یک ستون عمودی که در اینجا "مرکز کنترل" نامیده می‌شود، به‌طور محوری نصب شده است. یک فنر به‌طور مداوم مرکز کنترل را به موقعیتی می‌برد که خط مرکزی آن عمودی است، اما از این موقعیت می‌تواند به‌طور جانبی حول انتهای پایینی‌اش حرکت کند.

انتهای بالایی مرکز کنترل در زیر سگک قرار دارد. اگر هیچ یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای به وضعیت درگیری با توقف‌سنج نزدیک نباشند، فاصله کار بین مرکز کنترل و سگک وجود دارد.

مکانیزم تغذیه محفظه در فاز اول از حرکتِ به سمت پایین اهرم حاشیه‌ای آزاد می‌شود و سپس میله مذکور با سگک تماس پیدا می‌کند که با این حال اگر مرکز کنترل در موقعیت مسدودکننده‌ای قرار داشته باشد، مکانیزم مذکور نمی‌تواند به سمت پایین حرکت کند. دلیل این امر این است که هیچ یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای در موقعیت درگیری با توقف‌سنج نیستند. بنابراین، مرکز کنترل در ابتدا حرکتِ به سمت پایینِ اهرم حاشیه‌ای را محدود می‌کند تا فقط آزادسازی مکانیزم تغذیه محفظه را انجام دهد؛ در غیر این صورت، مرکز کنترل به طریقی که به زودی توصیف خواهد شد، جابه‌جا می‌شود.

بر روی هر عضو خارجی از دو متوقف‌کننده حاشیه‌ای، همانطور که در پاراگراف‌های قبلی توصیف شد، یک "پایه فعال کننده" متصل شده است.

با فرض اینکه متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ به خوبی در سمتِ چپِ توقف‌سنج قرار دارد و نیاز به تنظیم آن باشد، اپراتور فشار عملیاتی را بر روی اهرم حاشیه‌ای وارد می‌کند، که بدین ترتیب محفظه برای حرکت آزاد می‌شود. با این کار، با

[۱۲۱] Tripping Leg

حفظ فشار عملیاتی بر روی اهرم، محفظه به سمت راست حرکت می‌کند و پایه فعال کننده متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ، در موقعیتی نزدیک به متوقف‌کننده ثابت بر روی قاب، با مرکز کنترل درگیر شده و آن را از زیرِ سگک به سمت راست جابه‌جا می‌کند و به این ترتیب سگک اجازه می‌یابد تا به سمت پایین حرکت کند و متوقف‌کننده حاشیه‌ای آزاد شود.

زمانی که محفظه به سمت چپ حرکت می‌کند تا متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست را تنظیم کند، پایه فعال کننده آن متوقف‌کننده حاشیه‌ای، در موقعیتی نزدیک به متوقف‌کننده ثابت بر روی قاب، با مرکز کنترل درگیر شده و آن را از زیر سگک به سمت چپ جابه‌جا می‌کند، به این ترتیب سگک اجازه می‌یابد تا به سمت پایین حرکت کند (در حالی که اپراتور به فشار وارد کردن به اهرم حاشیه‌ای ادامه می‌دهد). هنگامی که سگک به این صورت به سمت پایین حرکت می‌کند، وارد شکاف موجوددر متوقف‌کننده حاشیه‌ای که در حال تنظیم است، می‌شود و با بازوی عضو داخلیِ آن تماس پیدا می‌کند. این امر باعث می‌شود عضو داخلی حول محور خود به سمت خارج از درگیری قفل با چرخ دندانه‌دار متوقف‌کننده حاشیه‌ای، چرخش کند.

هر عضو خارجی از متوقف‌کننده حاشیه‌ای با یک شکاف ، همانطور که در پاراگراف‌های قبلی توصیف شد، در موقعیتی فراهم شده است که وقتی هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای در برابر متوقف‌کننده ثابت، غیر فعال باشد، این شکاف به طور مستقیم در زیر سگک قرار گیرد. بنابراین، فشار بر روی اهرم حاشیه‌ای می‌تواند باعث شود که دستگیره وارد شکافِ هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای شده و تنها وقتی که متوقف‌کننده در موقعیت درگیری با توقف‌سنجش باشد، عمل آزادسازی متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای را انجام دهد. وارد شدن سگک به شکاف نه تنها متوقف‌کننده حاشیه‌ای را آزاد می‌کند، همانطور که توضیح داده شد، بلکه همچنین مانع از جابجایی متوقف‌کننده حاشیه‌ای نسبت به توقف‌سنج می‌شود.

از متن بالا به راحتی مشاهده می‌شود که وقتی محفظه پس از آن حرکت می‌کند تا نقطه حاشیه‌ای مورد نظر در آینده در آن قرار گیرد، متوقف‌کننده حاشیه‌ای آزاد شده در متوقف‌کننده ثابت، تحت کنترلِ سگک باقی می‌ماند. زمانی که اهرم حاشیه‌ای رها می‌شود، دستگیره به سمت بالا به موقعیت طبیعی خود حرکت می‌کند و متوقف‌کننده حاشیه‌ای به طور خودکار در موقعیت مطلوب روی چرخِ دندانه‌دار حاشیه‌ای، دوباره قفل می‌شود.

نسخه بهبودیافته اختراع

نسخه بهبودیافته اختراع حاضر، بر اساس نسخه ترجیحی آن به همراه اصلاحات زیر است:

- حذف تنظیم‌کننده کنترل و پایه‌های فعال کننده: در نسخه بهبودیافته این اختراع، تنظیم‌کننده کنترل و پایه‌های کننده حذف شده‌اند.

- اتصال نزدیک میله به سگک: این میله به طور معمول در تماس نزدیک با سگک قرار دارد.

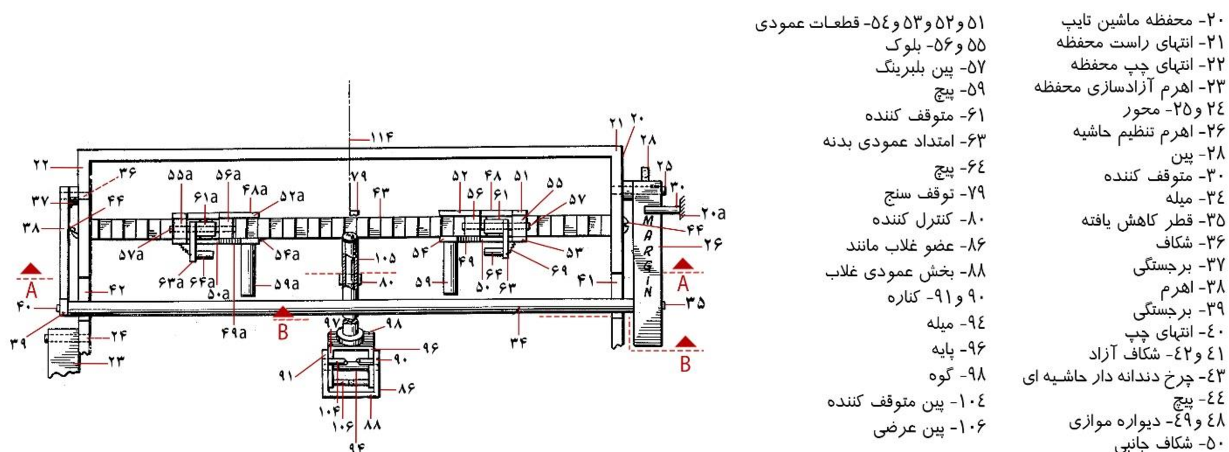
- عدم وجود اتصال به آزادسازی محفظه: اهرم حاشیه‌ای ارتباطی با آزادسازی محفظه ندارد و به جای آن محفظه با استفاده از اهرم آزادسازی محفظه معمولی، آزاد می‌شود.

عملکرد نسخه بهبودیافته این اختراع به شرح زیر است:

برای تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ، محفظه به طور معمول با فشار دادن اهرم آزادسازی با دست چپ، از مکانیزم فرار آزاد می‌شود و محفظه به سمت متوقف‌کننده‌ی ثابت حرکت می‌کند؛ تا اینکه متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای سمت چپ با متوقف‌کننده‌ی ثابت، تماس پیدا کند. سپس اهرم حاشیه‌ای با دست راست فشرده شده و در همان وضعیت فشردگی نگه داشته می‌شود؛ در حالی که اپراتور، محفظه را به سمت چپ یا راست حرکت می‌دهد تا موقعیت نوشتن مطلوبی که در آن متوقف‌کننده حاشیه‌ای باید فعال شود، در تطابق با مرکز تایپ تنظیم شود. وقتی این موقعیت به دست آمد، هم اهرم حاشیه‌ای و هم اهرم آزادسازی محفظه، رها می‌شوند. رهاسازی اهرم آزادسازی محفظه باعث بازگشت محفظه به مکانیزم فرار شده و رهاسازی اهرم حاشیه‌ای باعث قفل مجدد متوقف‌کننده حاشیه‌ای در موقعیت تنظیم شده روی چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای می‌شود؛ در نتیجه متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ به موقعیت مطلوب تنظیم می‌شود.

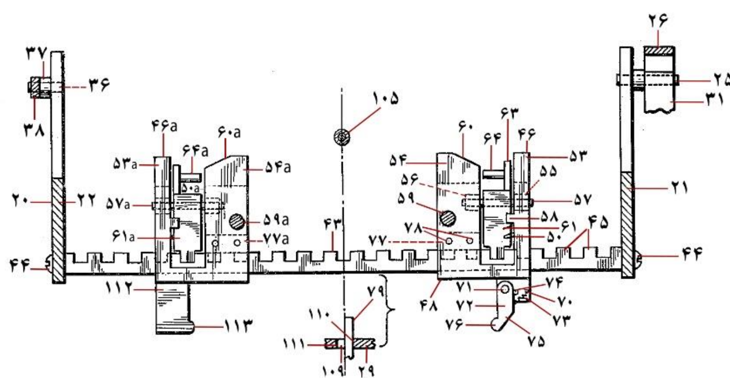
برای تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست، دو اهرم مذکور در پاراگراف قبل به همان شیوه که در بالا توضیح داده شد، عمل می‌کنند. با این حال، در این مورد، اپراتور محفظه را به سمت چپ حرکت می‌دهد تا متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست با متوقف‌کننده ثابت تماس پیدا کند و به محض رسیدن به متوقف‌کننده ثابت، اهرم حاشیه‌ای فشرده می‌شود و سپس محفظه به سمت راست یا چپ حرکت می‌کند تا موقعیت نوشتنی که در آن متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست باید فعال باشد، در تطابق با مرکز تایپ تنظیم شود. به محض رسیدن به این موقعیت، هر دو اهرم رها می‌شوند که به این ترتیب، متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست به چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای و محفظه به مکانیزم فرار بازگشت داده می‌شود.

تصاویری که در ادامه بررسی می‌شوند، تنها به عنوان نمونه‌ای برای توصیف اختراع ارائه شده‌اند:



تصویر ۱، نمایی از قسمت‌هایی از محفظه شامل ویژگی‌هایی از اختراع حاضر .

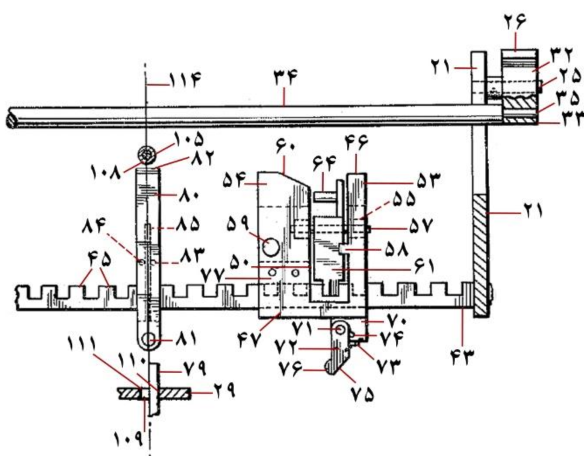
تصویر ۱، نمایی از قسمت‌هایی از محفظه را نشان می‌دهد که شامل نسخه ترجیحی اختراع، شامل چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای و متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای جدید، اهرم حاشیه‌ای و میله طولی مرتبط با آن، تنظیم‌کننده کنترل بهبود یافته و ویژگی‌های دیگر اختراع است که در ادامه به تفصیل شرح داده خواهد شد.



۲۰- محفظه ماشین تایپ
۲۱- انتهای راست محفظه
۲۲- انتهای چپ محفظه
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۳۱- بازو
۳۶- شکاف
۳۷- برجستگی
۳۸- اهرم
۳۹- برجستگی
۴۳- چرخ دندانه دار حاشیه ای
۴۴- پیچ
۴۵- دندانه
۴۸- دیواره موازی
۵۰- شکاف جانبی
۵۳ و۵۴- قطعات عمودی
۵۵ و۵۶- بلوک
۵۷- پین بلبرینگ
۵۸- نوار
۵۹- پیچ
۶۱- متوقف کننده
۶۳- امتداد عمودی بدنه
۶۴- پیچ
۷۰- نوار
۷۱- میله
۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر
۷۴- پین متوقف کننده
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۷- متوقف کننده
۷۸- پین
۷۹- توقف سنج
۱۰۹- سطح انتهای شکاف
۱۱۰ و۱۱۱- سطح شکاف
۱۱۲- نوار
۱۱۳- لبه

تصویر ۲، نمای جلویی از تصویر ۱ در راستای خطوط A-A.

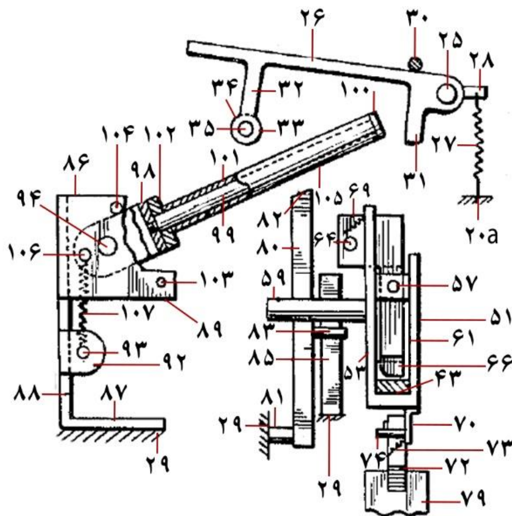
تصویر ۲، نمای جلویی که در راستای خط‌های A-A تصویر ۱ گرفته شده و جزئیات متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای جدید و بهبود یافته را نشان می‌دهد.



۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
۳۲- بازو
۳۳- برجستگی
۳۴- میله
۳۵- بخش باریک میله
۴۳- چرخ دندانه دار حاشیه ای
۴۶- متوقف کنده حاشیه ای
۴۸- دیواره موازی
۵۰- شکاف جانبی
۵۳ و۵۴- قطعات عمودی
۵۵- بلوک
۵۷- پین بلبرینگ
۵۸- نوار
۵۹- پیچ
۶۰- سطح بالای متوقف کننده
۶۱- متوقف کننده
۶۴- پیچ
۷۰- نوار
۷۱- میله
۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر
۷۴- پین متوقف کننده
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۷- متوقف کننده
۷۹- توقف سنج
۸۱- محور
۸۲- انتهای بالایی
۸۳ و۸۴- پین
۸۵- فنر
۱۰۵- سگک
۱۰۸- فضای خالی
۱۰۹- سطح انتهای شکاف
۱۱۰ و۱۱۱- سطح شکاف

تصویر ۳، نمای جلویی از تصویر ۱ در راستای خطوط B-B.

تصویر ۳، نمای جلویی که در راستای خط‌های B-B تصویر ۱ گرفته شده و تنظیم‌کننده کنترل را نشان می‌دهد.

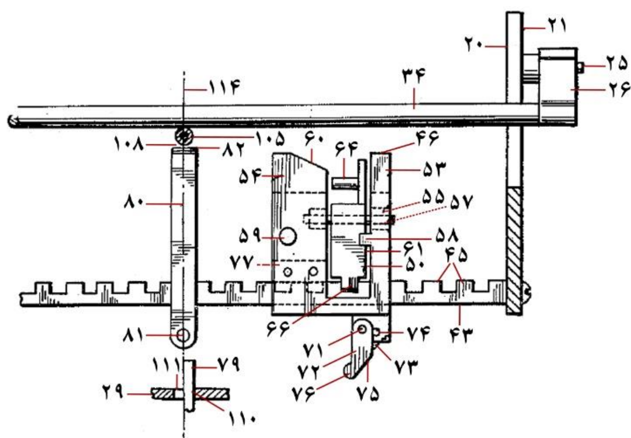


۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۷- فنر
۲۸- اهرم
۲۹- قاب
۳۰- متوقف کننده
۳۱ و ۳۲- بازو
۳۳- برجستگی
۳۴- میله
۳۵- بخش باریک میله
۴۳- چرخ دندانه دار حاشـیه ای
۵۱ و۵۳- قطعات عمودی
۵۷- پین بلبرینگ
۵۹- پیچ
۶۱- متوقف کننده
۶۴- پیچ
۶۶- عضو دندانه گیر
۶۹- فنر
۷۰- نوار
۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر

۷٤- پین متوقف کننده
۷۹- توقف سنج
۸۰- کنترل کننده
۸۱- محور
۸۲- انتهای بالایی
۸۳- پین
۸٦- عضو غلاب مانند
۸۷- بخش افقی
۸۸- بخش عمودی
۹۲- گوشه برجسته
۹۳- پین
۹۸- گوه
۹۹- پیچ شـانه دار بلند
۱۰۰- سرپیچ
۱۰۱- لوله
۱۰۲- واشر
۱۰۳ و۱۰٤- پیـن متوقف کننده
۱۰۵- سگک
۱۰٦- پین عرضی
۱۰۷- فنر

تصویر ۳a، نمای انتهایی سمت راست مکانیزم موجود در تصویر ۳ .

تصویر ۳a، نمای انتهایی سمت راست مکانیزم نشان داده شده در تصویر ۳ می‌باشد که صفحه انتهایی محفظه برای وضوح بیشتر حذف شده است.

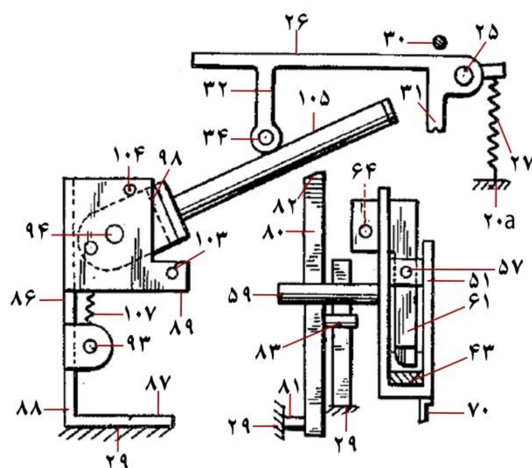


۲۰- محفظه ماشین تایپ
۲۱- انتهای راست محفظه
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشـیه ای
٤۵- دندانه
٤٦- متوقف کنده حاشیه ای
۵۰- شکاف جانبی
۵۳ و۵٤- قطعات عمودی
۵۵- بلوک
۵۷- پین بلبرینگ
۵۸- نوار
۵۹- پیچ
٦۰- سـطح بالای متوقف کننده
٦۱- متوقف کننده
٦٤- پیچ

۷۰- نوار
۷۱- میله
۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر
۷٤- پین متوقف کننده
۷۵- سطح شیبدار
۷٦- لبه گرد
۷۷- متوقف کننده
۷۹- توقف سنج
۸۰- کنترل کننده
۸۱- محور
۸۲- انتهای بالایی
۱۰۵- سگک
۱۰۸- فضای خالی
۱۱۰ و۱۱۱- سطح شکاف
۱۱٤- خط مرجع

تصویر ۴، نمایی مشابه تصویر ۳ در حالت درگیری میله با سگک.

تصویر ۴، نمایی مشابه‌ی تصویر ۳ است؛ با این تفاوت که میله کنترل شده توسط اهرم حاشیه‌ای در یک بخش بسیار کوچک از چرخه عملیاتی، به تماس با سگک وارد شده است.

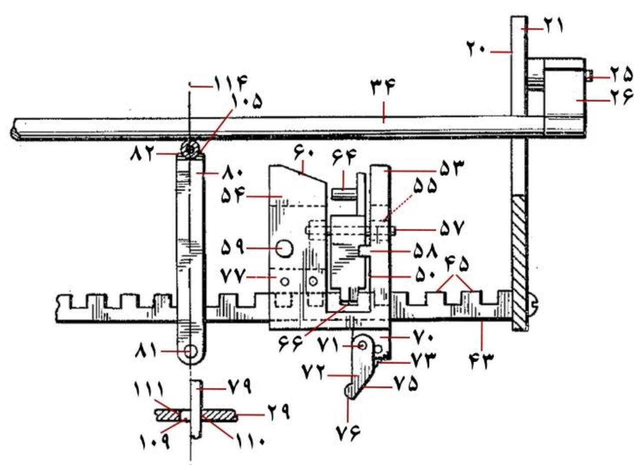


۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۷- فنر
۲۹- قاب
۳۰- متوقف کننده
۳۱ و ۳۲- بازو
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشیه ای
۵۱- قطعات عمودی
۵۹- پیچ
۶۱- متوقف کننده
٦٤- پیچ
۷۰- نوار

۸۰- کنترل کننده
۸۱- محور
۸۲- انتهای بالایی
۸۳- پین
۸۶- عضو غلاب مانند
۸۷- بخش افقی
۸۸- بخش عمودی
۹۳- پین
۹٤- میله
۹۸- گوه
۱۰۳ و۱۰٤- پین متوقف کننده
۱۰۵- سگک
۱۰۷- فنر

تصویر ۴a، تصویری مشابه تصویر ۳a.

تصویر ۴a، مشابه تصویر ۳a، با این تفاوت که موقعیت‌های برخی از عناصر کمی تغییر کرده است.



۲۰- محفظه ماشین تایپ
۲۱- انتهای راست محفظه
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشیه ای
٤۵- دندانه
۵۰- شکاف جانبی
۵۳ و۵٤- قطعات عمودی
۵۵- بلوک
۵۷- پین بلبرینگ
۵۸- نوار
۵۹- پیچ
۶۰- سطح بالای متوقف کننده
٦٤- پیچ
٦٦- عضو دندانه گیر

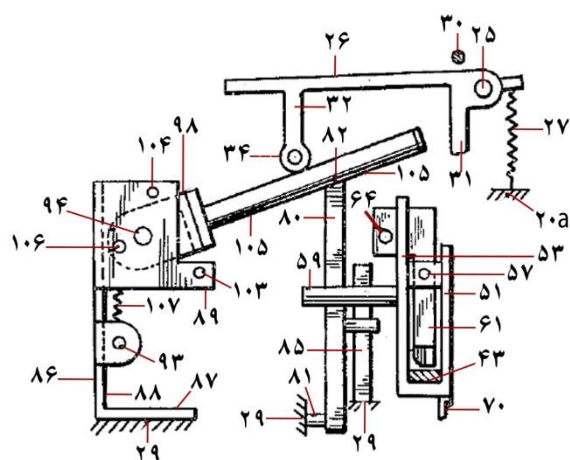
۷۰- نوار
۷۱- میله
۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۷- متوقف کننده
۷۹- توقف سنج
۸۰- کنترل کننده
۸۱- محور
۸۲- انتهای بالایی
۱۰۵- سگک
۱۰۹- سطح انتهای شکاف
۱۱۰ و۱۱۱- سطح شکاف
۱۱٤- خط مرجع

تصویر ۵، نمای بالایی مشابه تصاویر ۳ و ۴.

تصویر ۵، نمایی از بالا مشابه با تصویرهای ۳ و ۴ می‌باشد؛ با این تفاوت که میله به سمت پایین حرکت کرده و به نقطه‌ای رسیده که سگک با تنظیم‌کننده کنترل تماس پیدا کرده و متوقف شده است.

۲۰- محفظه ماشین تایپ
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
۳۰- متوقف کننده
۳۱ و ۳۲- بازو
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشـیه ای
۵۱ و۵۳- قطعات عمودی
۵۷- پین بلبرینگ
۵۹- پیچ
۶۰- سـطح بالای متوقف کننده
۶۱- متوقف کننده
٦٤- پیچ
۷۰- نوار

۸۰- کنترل کننده
۸۱- محور
۸۲- انتهای بالایی
۸۵- فنر
۸۶- عضو غلاب مانند
۸۷- بخش افقی
۸۸- بخش عمودی
۹۳- پین
۹٤- میله
۹۸- گوه
۱۰۳ و۱۰٤- پیـن متوقف کننده
۱۰۵- سگک
۱۰۶- پین عرضی
۱۰۷- فنر

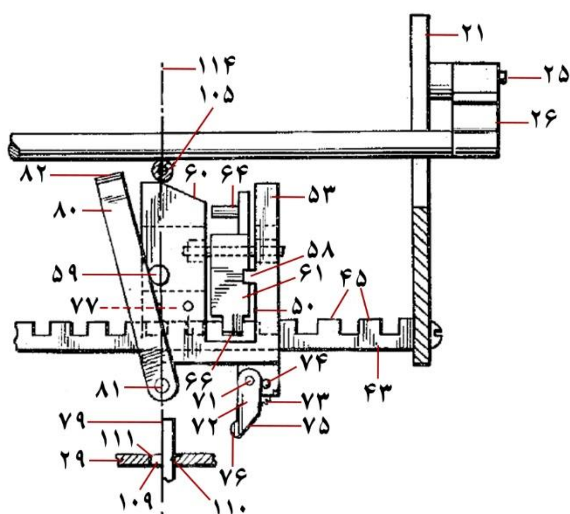


تصویر ۵a، نمای انتهایی مشابه تصویر ۳a.

تصویر ۵a، نمای انتهایی مشابه تصویر ۳a است که موقعیت جدید اجزای تصویر ۵ را از نمای انتهایی نشان می‌دهد.

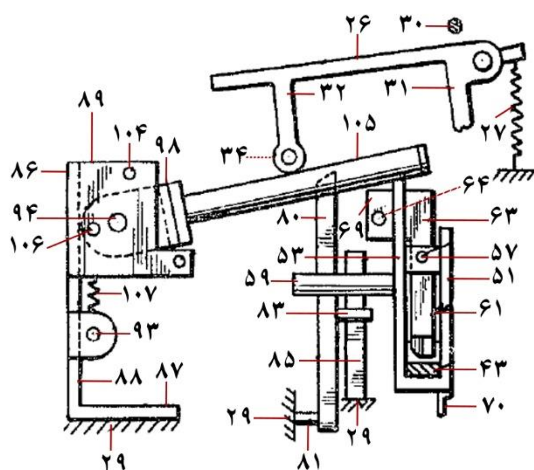
۲۱- انتهای راست محفظه
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
٤۳- چرخ دندانه دار حاشـیه ای
٤۵- دندانه
۵۰- شکاف جانبی
۵۳- قطعات عمودی
۵۹- پیچ
۶۰- سـطح بالای متوقف کننده
۶۱- متوقف کننده
٦٤- پیچ
۶۶- عضو دندانه گیر
۷۱- میله

۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۷- متوقف کننده
۷۹- توقف سنج
۸۰- کنترل کننده
۸۱- محور
۸۲- انتهای بالایی
۱۰۵- سگک
۱۰۹- سطح انتهای شکاف
۱۱۰ و۱۱۱- سطح شکاف
۱۱٤- خط مرجع



تصویر ۶، نمای بالایی مشابه تصویر ۵.

تصویر ۶، نمایی بالایی مشابه تصویر ۵ می‌باشد؛ با این تفاوت که محفظه به سمت چپ حرکت کرده تا نقطه‌ای که پایه فعال کننده یا میله، در متوقف‌کننده حاشیه‌ای با تنظیم‌کننده کنترل در تماس و آن را جابه‌جا کرده و به سگک اجازه می‌دهد که به سمت پایین حرکت کند تا وارد شکاف ایجاد شده در متوقف‌کننده حاشیه‌ای شود و عضو قفل‌کننده چرخ دندانه‌دار را از چرخ دندانه‌دار جدا کند.

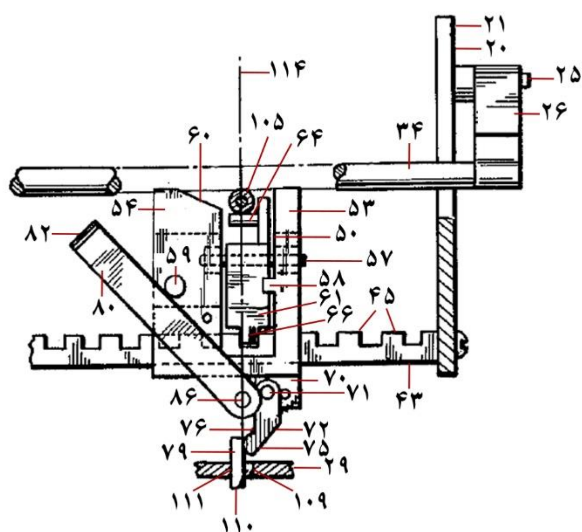


۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۷- فنر
۲۹- قاب
۳۰- متوقف کننده
۳۱ و ۳۲- بازو
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشـیه ای
۵۱ و۵۳- قطعات عمودی
۵۷- پین بلبرینگ
۵۹- پیچ
۶۱- متوقف کننده
۶٤- پیچ
۶۹- فنر
۷۰- نوار

۸۰- کنترل کننده
۸۱- محور
۸۳- پین
۸۵- فنر
۸۶- عضو غلاب مانند
۸۷- بخش افقی
۸۸- بخش عمودی
۹۳- پین
۹٤- میله
۹۸- گوه
۱۰۳ و۱۰٤- پیـن متوقف کننده
۱۰۵- سگک
۱۰۶- پین عرضی
۱۰۷- فنر

تصویر ۶a، نمای از انتهای موقعیت جدید در تصویر ۶ .

تصویر ۶a، نمایی انتهایی است که موقعیت جدید اجزای نشان داده شده در تصویر ۶ را نشان می‌دهد.



۲۰- محفظه ماشین تایپ
۲۱- انتهای راست محفظه
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشـیه ای
٤۵- دندانه
۵۰- شکاف جانبی
۵۳ و٥٤- قطعات عمودی
۵۸- نوار
۵۹- پیچ
۶۰- سـطح بالای متوقف کننده
۶۱- متوقف کننده
۶٤- پیچ

۶۶- عضو دندانه گیر
۷۰- نوار
۷۱- میله
۷۲- قطعه متحرک
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۹- توقف سنج
۸۰- کنترل کننده
۸۲- انتهای بالایی
۱۰۵- سگک
۱۰۹- سطح انتهای شکاف
۱۱۰ و۱۱۱- سطح شکاف
۱۱٤- خط مرجع

تصویر ۷، تصویری مشابه تصویر ۶.

تصویر ۷، نمایی مشابه تصویر ۶ می‌باشد؛ با این تفاوت که سگک وارد شکاف موجود در متوقف‌کننده حاشیه‌ای شده و با میله‌ی روی عضو قفل‌کننده چرخ دندانه‌دار در تماس است؛ به طوری که حرکت بیشتر به سمت پایین سگک، عضو را از دندانه‌های چرخ دندانه‌دار جدا می‌کند.

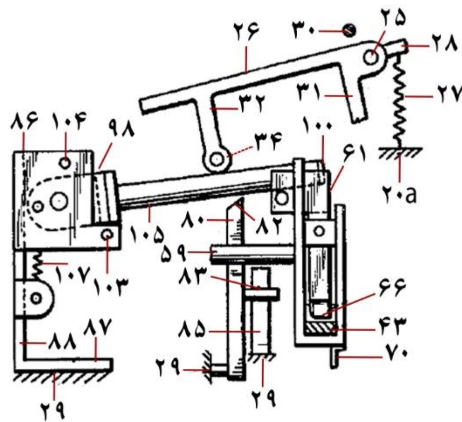
تصویر ۷ همچنین نشان می‌دهد که عضو فعال کننده در متوقف‌کننده حاشیه‌ای با عضوی متصل به کلید "آزادسازی حاشیه" [۱۲۲] ماشین تحریر تماس پیدا و آن را جابه‌جا کرده است.

---

[۱۲۲] Margin Release

۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۷- فنر
۲۸- اهرم
۲۹- قاب
۳۰- متوقف کننده
۳۱ و ۳۲- بازو
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشیه ای
۵۷- پین بلبرینگ
۵۹- پیچ
۶۱- متوقف کننده
۶۶- عضو دندانه گیر
۷۰- نوار

۸۰- کنترل کننده
۸۲- انتهای بالایی
۸۳- پین
۸۵- فنر
۸۶- عضو غلاب مانند
۸۷- بخش افقی
۸۸- بخش عمودی
۹۸- گوه
۱۰۰- سرپیچ
۱۰۳ و ۱۰٤- پین متوقف کننده
۱۰۵- سگک
۱۰۷- فنر

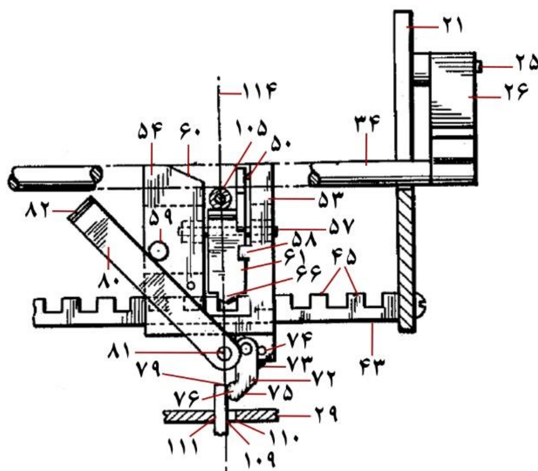


تصویر ۷a، نمایی از انتهای اجزای تصویر ۷.

تصویر ۷a، نمای انتهایی است که موقعیت اجزای نشان داده شده در تصویر ۷ را نشان می‌دهد.

۲۱- انتهای راست محفظه
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشیه ای
٤۵- دندانه
۵۰- شکاف جانبی
۵۳ و ۵٤- قطعات عمودی
۵۷- محور
۵۸- نوار
۵۹- پیچ
۶۰- سطح بالای متوقف کننده
۶۱- متوقف کننده
۶۶- عضو دندانه گیر

۷۱- میله
۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر
۷٤- پین متوقف کننده
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۹- توقف سنج
۸۰- کنترل کننده
۸۱- محور
۸۲- انتهای بالایی
۱۰۵- سگک
۱۰۹- سطح انتهای شکاف
۱۱۰ و ۱۱۱- سطح شکاف
۱۱٤- خط مرجع



تصویر ۸، تصویری مشابه تصویر ۷.

تصویر ۸، نمایی مشابه تصویر ۷ می‌باشد که میله و سگک به سمت پایین‌تر حرکت کرده‌اند و به این ترتیب عضو قفل‌کننده چرخ دندانه‌دار از دندانه‌های آن جدا شده است. این امر امکان را فراهم می‌کند تا محفظه به موقعیت مطلوب منتقل شود در حالی که متوقف‌کننده حاشیه‌ای در وضعیت ثابت نسبت به توقف‌سنج قرار دارد.



۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۷- فنر
۲۸- اهرم
۲۹- قاب
۳۰- متوقف کننده
۳۱ و ۳۲- بازو
۳۴- میله
٤۳- چـرخ دندانه دار حاشیه ای
۵۱- قطعات عمودی
۵۷- پین بلبرینگ
۵۹- پیچ
۶۱- متوقف کننده
٦٤- پیچ
۶۶- عضو دندانه گیر
۶۹- فنر
۷۰- نوار
۸۰- کنترل کننده
۸۳- پین
۸۵- فنر
۸۶- عضو غلاب مانند
۸۷- بخش افقی
۸۸- بخش عمودی
۹۸- گوه
۱۰۰- سرپیچ
۱۰۳ و۱۰٤- پیـن متوقف کننده
۱۰۵- سگک
۱۰۷- فنر

تصویر ۸a، نمایی از رابطه‌ی موقعیتی اجزای تصویر۸.

تصویر ۸a، نمای انتهایی است که رابطه موقعیتی اجزای نشان داده شده در تصویر ۸ را نشان می‌دهد.



۲۰- محفظه ماشین تایپ
۲۱- انتهای راست محفظه
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشـیه ای
٤۵- دندانه
۵۰- شکاف جانبی
۵۳ و٥٤- قطعات عمودی
۵۸- نوار
۵۹- پیچ
۶۰- سـطح بالای متوقف کننده
۶۶- عضو دندانه گیر
۷۰- نوار
۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۹- توقف سنج
۸۰- کنترل کننده
۸۱- محور
۱۰۹- سطح انتهای شکاف
۱۱۰ و۱۱۱- سطح شکاف
۱۱٤- خط مرجع

تصویر ۹، تصویری مشابه تصویر ۷.

تصویر ۹، نمایی مشابه تصویر ۷ می‌باشد که در حالی که محفظه به سمت راست حرکت می‌کند، سگک به لبه چپ شکاف موجود در متوقف‌کننده حاشیه‌ای در تماس است.

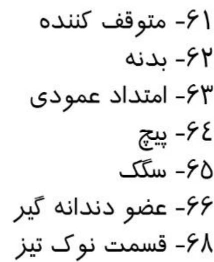
٤٧- پایین قطعه
٤٨ و٤٩- کناره
۵۰- شکاف جانبی
۵۱و۵۲و۵۳و ۵٤- قطعـات عمودی
۵۵ و۵۶- بلوک
۵۸- نوار
۵۹- پیچ
۶۰- سـطح بالای متوقف کننده
۷۰- نوار
۷۸- پین



تصویر ۱۰، نمایی سه بعدی از متوقف‌کننده حاشیه‌ای.

تصویر ۱۰، نمایی سه‌بعدی از متوقف‌کننده حاشیه‌ای جدید و بهبود یافته سمت راست است.

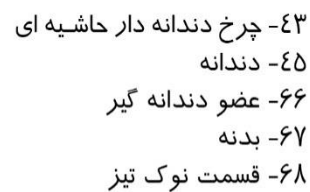
۶۱- متوقف کننده
۶۲- بدنه
۶۳- امتداد عمودی
۶٤- پیچ
۶۵- سگک
۶۶- عضو دندانه گیر
۶۸- قسمت نوک تیز



تصویر ۱۱، نمایی از بالای عضو قفل کننده.

تصویر ۱۱، نمایی از ارتفاع عضو قفل‌کننده چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای است.

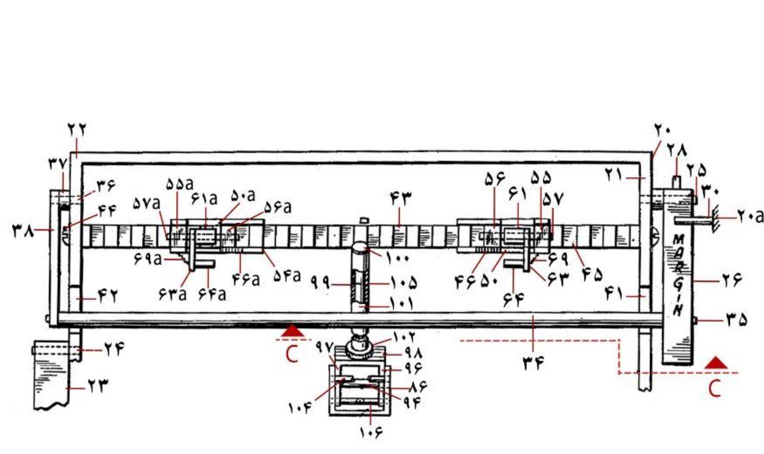
٤٣- چرخ دندانه دار حاشـیه ای
٤۵- دندانه
۶۶- عضو دندانه گیر
۶۷- بدنه
۶۸- قسمت نوک تیز



تصویر ۱۲، نمایی از بالای تصویر ۱۱.

تصویر ۱۲، نمایی از بالای عضو تصویر ۱۱ می‌باشد که بخش به شکل لبه‌ای آن وارد دندانه‌های چرخ دندانه‌دارِ متوقف‌کننده حاشیه‌ای می‌شود.

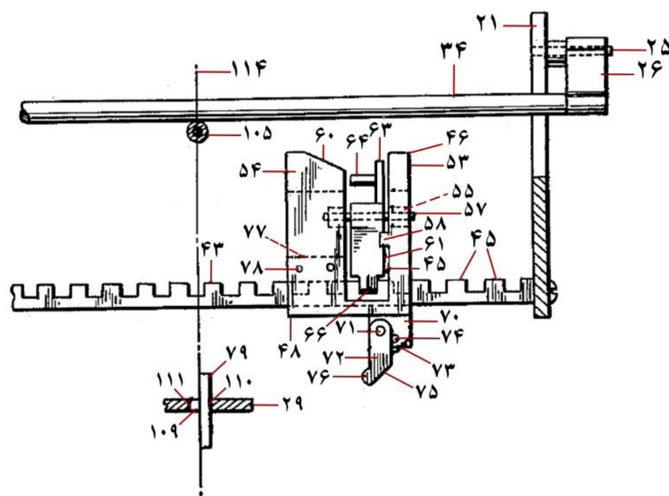
۲۰- محفظه ماشین تایپ
۲۱- انتهای راست محفظه
۲۲- انتهای چپ محفظه
۲۳- اهرم آزادسازی محفظه
۲٤ و۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۳۰- متوقف کننده
۳٤- میله
۳۵- بخش باریک میله
۳۶- شکاف
۳۷- برجستگی
۳۸- اهرم
٤۱ و٤۲- شکاف
٤۳- چرخ دندانه دار حاشیه ای
٤٤- پیچ
٤۵- دندانه
٤۶- متوقف کنده حاشیه ای
۵۰- شکاف جانبی
۵۵ و۵۶- بلوک
۵۷- پین بلبرینگ
۶۱- متوقف کننده
۶۳- امتداد عمودی بدنه
٦٤- پیچ
۶۹- فنر
۸۶- عضو غلاب مانند
۹٤- میله
۹۶ و۹۷- پایه
۹۸- گوه
۹۹- پیچ شانه دار بلند
۱۰۰- سرپیچ
۱۰۱- لوله
۱۰۲- واشر
۱۰٤- پین متوقف کننده
۱۰۵- سگک
۱۰۶- پین عرضی



تصویر ۱۳، نمای بالایی از حالت اصلاحی اختراع.

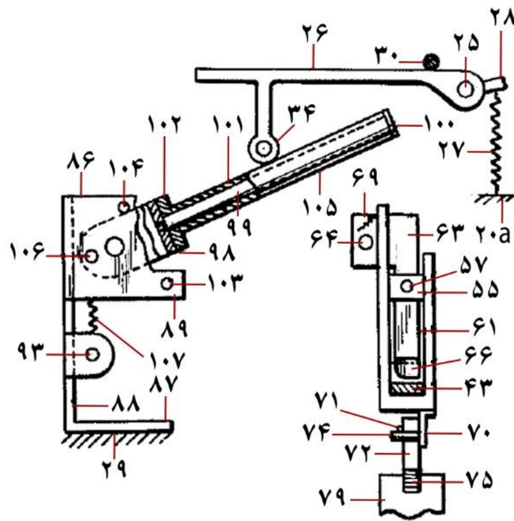
تصویر ۱۳، نمایی از بالای فرم اصلاح شده اختراع می‌باشد.

۲۱- انتهای راست محفظه
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
۳٤- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشیه ای
٤۵- دندانه
٤۶- متوقف کنده حاشیه ای
٤۸- کناره
۵۰- شکاف جانبی
۵۳- قطعات عمودی
۵۵- بلوک
۵۷- پین بلبرینگ
۵۸- نوار
۶۱- متوقف کننده
۶۳- امتداد عمودی بدنه
٦٤- پیچ
۶۶- عضو دندانه گیر
۶۹- فنر
۷۰- نوار
۷۱- میله
۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر
۷٤- پین متوقف کننده
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۷- متوقف کننده
۷۸- پین
۷۹- توقف سنج
۱۰۵- سگک
۱۰۹- سطح انتهای شکاف
۱۱۰ و۱۱۱- سطح شکاف
۱۱٤- خط مرجع



تصویر ۱۴، نمایی از بالا که در راستای خطوط C-C تصویر.

تصویر ۱۴، نمایی از بالا که در راستای خطوط C-C تصویر ۱۳ گرفته شده است.

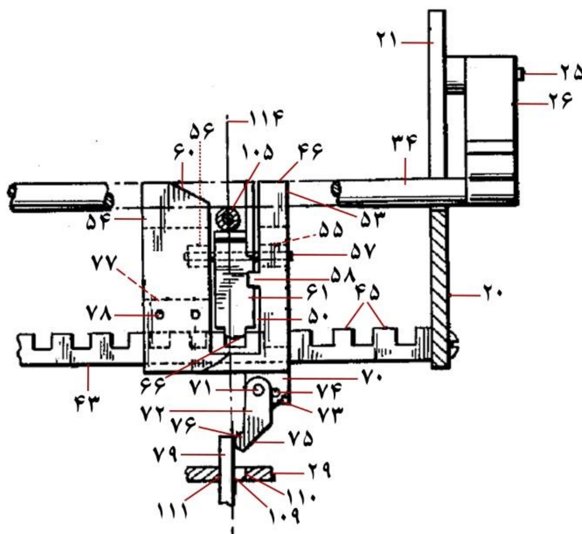


۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۷- فنر
۲۸- اهرم
۲۹- قاب
۳۰- متوقف کننده
۳۴- میله
٤۳- چرخ دندانه دار حاشـیه ای
۵۵- بلوک
۵۷- پین بلبرینگ
۶۱- متوقف کننده
۶۴- پیچ
۶۶- عضو دندانه گیر
۶۹- فنر
۷۰- نوار
۷۱- میله
۷۲- قطعه متحرک

۷٤- پین متوقف کننده
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۹- توقف سنج
۸۶- عضو غلاب مانند
۸۷- بخش افقی
۸۸- بخش عمودی
۹۳- پین
۹۸- گوه
۹۹- پیچ شـانه دار بلند
۱۰۰- سرپیچ
۱۰۱- لوله
۱۰۲- واشر
۱۰۳ و۱۰٤- پیـن متوقف کننده
۱۰۵- سگک
۱۰۶- پین عرضی
۱۰۷- فنر

تصویر ۱۵، نمای انتهایی از اجزای موجود در تصویر ۱۴.

تصویر ۱۵، نمایی انتهایی است که صفحه انتهایی محفظه برای وضوح بیشتر حذف شده و رابطه اجزای نشان داده شده در تصویر ۱۴ را نشان می‌دهد.



۲۰- محفظه ماشین تایپ
۲۱- انتهای راست محفظه
۲۵- محور
۲۶- اهرم تنظیم حاشیه
۲۹- قاب
۳٤- میله
٤۵- دندانه
٤۶- متوقف کنده حاشـیه ای
٤۸- کناره
۵۰- شکاف جانبی
۵۳ و٥٤- قطعات عمودی
۵۵ و۵۶- بلوک
۵۷- پین بلبرینگ
۵۸- نوار
۶۰- سـطح بالای متوقف کننده
۶۱- متوقف کننده

۶۶- عضو دندانه گیر
۷۰- نوار
۷۱- میله
۷۲- قطعه متحرک
۷۳- فنر
۷٤- پین متوقف کننده
۷۵- سطح شیبدار
۷۶- لبه گرد
۷۷- متوقف کننده
۷۸- پین
۷۹- توقف سنج
۱۰۵- سگک
۱۰۹- سطح انتهای شکاف
۱۱۰ و۱۱۱- سطح شکاف
۱۱٤- خط مرجع

تصویر ۱۶، نمایی جزیی از متوقف‌کننده حاشیه‌ای در تماس با متوقف‌کننده ثابت.

تصویر ۱۶، نمایی جزئی است که متوقف‌کننده حاشیه‌ای را در تماس با متوقف‌کننده ثابت نشان می‌دهد و سگک وارد شکاف موجود در متوقف‌کننده حاشیه‌ای شده است تا عضو متحرکِ درون آن را از دندانه‌های چرخ دندانه‌دار متوقف‌کننده حاشیه‌ای جدا کرده و در حالی که محفظه به سمت دیگر حرکت می‌کند، متوقف‌کننده حاشیه‌ای را ثابت نگه دارد.

در تصویرهای ۱ و ۲ مشاهده می‌کنیم، محفظه‌ی یک ماشین تایپ یا دستگاهی مشابه آن، به طور کلی با شماره ۲۰ نشان داده شده و دارای انتهای راست ۲۱ و انتهای چپ ۲۲ است. محفظه ۲۰ به طور خطی بر روی یک قاب به روشِ معمول قابل حرکت بوده که بخش‌هایی از آن با شماره ۲۹ مشخص شده است.

اهرم آزادسازی محفظه ۲۳ به طور ترجیحی در انتهای چپ محفظه قرار دارد و بر روی محور ۲۴ نصب شده است. این اهرم برای جدا کردن محفظه از مکانیزم فرار، به یک مکانیزم معمولی متصل است؛ به طوری که وقتی اهرم فشرده می‌شود، محفظه قادر به حرکت در هر دو جهت است. از آنجا که چنین ترتیباتی در اختراع پیشین قدیمی هستند، نیازی به نمایش جزئیات آن‌ها در اینجا نیست. با این حال، از مثال‌های سلسه مراتب پیشین می‌توان به جدایی سگک فرار از چرخ فرار و جدایی چرخ دندانه‌دار تغذیه از چرخ دنده تغذیه اشاره کرد. در انتهای راست ۲۱، محور ۲۵ نصب شده که بر روی آن کنترل یا اهرم تنظیم حاشیه ۲۶ نصب شده است. بر روی این اهرم عبارت "Margin" درج شده است..

یک انتهای وسایل فنری ۲۷، که در تصویر 3a بهتر دیده شوند، به پین ۲۸ متصل است که از انتهای اهرم ۲۶ بیرون زده و انتهای دیگر این فنر به امتداد ۲۸a از قاب محفظه متصل است. این فنر، همانطور که در تصویر ۱ دیده می‌شود، اهرم ۲۶ را مطابق با تصویر 3a، به سمت بالا و در جهت ساعتگرد فشار می‌دهد. متوقف‌کننده‌ی ۳۰ بر روی امتداد ۲۰a نصب شده تا حرکت رو به بالای اهرم ۲۶ را محدود کند.

کنترل یا اهرم تنظیم حاشیه ۲۶ دارای بازوی آویزان ۳۱ است و به گونه‌ای طراحی شده که هنگام کار کردن این اهرم، بر روی مکانیزم معمولی مذکور جهت آزادسازی محفظه از مکانیزم فرار عمل کند. این بازوی آویزان در تصویر به صورت برش خورده نمایش داده شده، اما مشخص است که این بازو به طور عملی به مکانیزم جدا کردنِ محفظه از مکانیزم فرار متصل است. همچنین مشاهده می‌شود که عملکرد اهرم آزادسازی محفظه ۲۳ و عملکرد بازوی آویزان ۳۱ بر روی اهرم "Margin "۲۶ به طور مستقل از یکدیگر است. به عنوان مثال، فشار دادن اهرم ۲۳ در انتهای چپ محفظه برای آزادسازی محفظه، به روش معمولی استفاده می‌شود، در حالی که فشار دادن اهرم Margin ۲۶، محفظه را به عنوان بخشی از عملیات تنظیم یا تنظیمِ مجددِ متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای آزاد می‌کند.

این اهرم همچنین دارای بازوی آویزان ۳۲ است که در انتهای پایین آن برجستگی ۳۳ قرار دارد. در این برجستگی، سوراخی به موازات محور شکاف ۲۵ ایجاد شده است. میله ۳۴ دارای بخشی با قطر کاهش یافته ۳۵ است که درون سوراخ برجستگی ۳۳ فشار داده شده و یا به روش دیگری به آن متصل شده است. انتهای چپ محفظه ۲۲ دارای شکاف ۳۶ است که بر روی برجستگی ۳۷ نصب شده که با اهرم ۳۸ یکپارچه می‌باشد. اهرم ۳۸ در انتهای جلویی خود برجستگی ۳۹ دارد که در آن سوراخی ایجاد شده و انتهای چپ۴۰ از میله ۳۴ به درون آن فشار داده شده است. این انتهای چپ ۴۰ به طور ترجیحی دارای همان قطری است که انتهای راست ۳۵ دارد. انتهای راست ۲۱ از محفظه دارای شکاف آزاد ۴۱ بوده که برای جایگذاری میله ۳۴ ایجاد شده است. به همین ترتیب، انتهای چپ ۲۲ محفظه نیز دارای شکاف آزاد مشابه‌ی ۴۲ است.

شایان ذکر است که در تصویر ۱ و سایر تصویرها، بخش‌های جلویی انتهای محفظه ۲۱ و ۲۲ قطع شده‌اند. با این حال، واضح است که صفحه‌ی کار توسط بخش‌های قطع شده‌ی انتهای محفظه، پشتیبانی می‌شود و برای وضوح بیشتر، صفحه‌ی کار از تصویر حذف شده است.

چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۴۳ بر روی اعضای انتهایی ۲۱ و ۲۲ پشتیبانی شده و می‌تواند به روش مناسبی مانند استفاده از پیچ‌های ۴۴ بر روی آن‌ها ثابت شود. چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای دارای یک سری دندانه‌های ۴۵ است که توسط اعضای همراهِ متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای، درگیر می‌شود.

متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای جدید و بهبود یافته به طور قابل توجهی یکسان هستند، با این تفاوت که در سمت "راست" و "چپ" قرار دارند. متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست با عدد ۴۶ و متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ با عدد ۴۶a مشخص می‌شود. متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۴۶ شامل یک بخش بدنه است که در تصویر ۱۰ به بهترین وجه قابل مشاهده است. این بخش، مقطع عرضی به شکل U دارد و دارای بخش پایین افقی ۴۷ با دو دیواره‌ی موازی ۴۸ و ۴۹ است. بخش بدنه دارای شکاف جانبی ۵۰ است که در آن تشکیل شده و دیواره‌ی ۴۸ را به قسمت‌های عمودی ۵۱ و ۵۲ و دیواره‌ی ۴۹ را به قسمت‌های عمودی ۵۳ و ۵۴ تقسیم می‌کند. بین قسمت‌های عمودی ۵۱ و ۵۳، با فاصله‌ای از پایین ۴۷، بلوک ۵۵ قرار دارد و هم‌تراز با آن، بین قسمت‌های عمودی ۵۲ و ۵۴، بلوک دوم ۵۶ قرار دارد. این بلوک‌ها دارای سوراخ‌های هم‌راستا برای قرار دادن یک پین بلبرینگ ۵۷ هستند. قسمت عمودی ۵۳ دارای نوار جانبی ۵۸ است که به عنوان متوقف‌کننده عمل می‌کند. قسمت عمودی ۵۴ دارای پیچ ۵۹ است که برای جابه‌جایی کنترل‌کننده طراحی شده است. انتهای بالایی قسمت عمودی ۵۴ دارای لبه ۶۰ است که به منظور هدایت سگک ۶۵ به سمت شکاف ۵۰ به طور خاص طراحی شده است. عملکرد قطعات نام برده، به زودی شرح داده خواهد شد.

عضو قفل‌کننده متوقف‌کننده حاشیه‌ای که با عدد ۶۱ مشخص می‌شود و در متن فوق به عنوان عضو داخلی نام برده شد، دارای بخش بدنه ۶۲ است که امتداد عمودی ۶۳ را دارد و بر روی آن پیچ ۶۴ قرار گرفته است. بدنه ۶۲ دارای سوراخ بلبرینگ ۶۵ است که به موازات و فاصله از پیچ ۶۴ تشکیل شده است. با فراهم کردن این سوراخ بلبرینگ، عضو قفل‌کننده ۶۴ بر روی پین ۵۷ که در سوراخ‌های هم‌راستای بلوک‌های ۵۵ و ۵۶ قرار دارد، چرخانده می‌شود. از بخش بدنه ۶۲ عضو گیرنده دندانه ۶۶ به سمت پایین گسترش یافته است. این عضو، همانطور که در تصویر ۱۲ به بهترین وجه قابل مشاهده است، دارای بدنه مستطیلی ۶۷ بوده که به طور یکپارچه با قسمت نوک تیز ۶۸ ساخته شده است؛ به طوری که طرفین آن زاویه‌دار است تا ورود آن به فضای بین هر دو دندانه تشکیل شده بر روی چرخ دندانه‌دار ۴۳ را تسهیل کند. یک انتهای فنر ۶۹ (تصویر ۱) به امتداد ۶۳ و انتهای دیگر آن به قسمت عمودی ۵۳ متصل شده‌اند، به گونه‌ای که عضو گیرنده دندانه به طور معمول در موقعیت نگهداری متوقف‌کننده حاشیه‌ای، قرار دارد.

زمانی که پیچ ۶۴ توسط عضو سگک مانند که به زودی توصیف خواهد شد، فشرده می‌شود، عضو قفل‌کننده متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۶۱ به طور عرضی نسبت به چرخ دندانه‌دار ۴۳ و بر خلاف نیروی فنر ۶۹، حول محور پین ۵۷ به سمت چپ چرخانده می‌شود و به این ترتیب عضو گیرنده دندانه ۶۶ از دندانه‌های چرخ دندانه‌دار ۴۳ جدا می‌شود. بخش بدنه ۶۲ دارای نوار ۷۰ بوده که به سمت پایین گسترش یافته و به طور عمودی با کناره‌ی ۴۸ از متوقف‌کننده حاشیه‌ای هم‌تراز است. این نوار دارای میله ۷۱ است که بر روی آن اهرم پین ۷۲ قرار دارد.

یک انتهای فنر ۷۳ به نوار ۷۰ و انتهای دیگر آن به پین ۷۲ متصل است و همانطور که در تصویر ۲ مشاهده می‌شود فنر، پین را به سمت چپ (در جهت خلاف عقربه‌های ساعت) فشار می‌دهد. پین متوقف‌کننده ۱۴ بر روی نوار ۷۰ نصب شده و به گونه‌ای قرار دارد که پین ۷۲ به طور معمول در موقعیت خود در برابر حرکت به سمت راست نگه داشته می‌شود. پین ۷۲ دارای

سطح شیب‌دار ۷۵ است. لبه چپ این پین به صورت دکمه یا لبه گرد ۷۶ به پایان می‌رسد. عملکرد هر دو لبه شیب‌دار و دکمه‌ای به زودی توضیح داده خواهد شد. کانال U-شکل که توسط کناره‌های ۴۸ و ۴۹ و قسمت پایین ۴۷ تعریف شده، با چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۴۳ به طور دقیق تطابق دارد؛ به طوری که پس از اینکه عضو ۶۶ از دندانه‌های چرخ دندانه‌دار جدا شد، متوقف‌کننده حاشیه‌ای به راحتی می‌تواند در طول چرخ دندانه‌دار حرکت کند. عضو بلوکی ۷۷، در متوقف‌کننده حاشیه‌ای و بین بخش‌های عمودی ۵۲ و ۵۴ نصب شده و به طور دقیق با سطح چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۴۳ تطابق دارد و به هر روش مناسب، مانند استفاده از پین‌های ۷۸، در آن محکم شده است.

قاب ۲۹ ماشین تحریر، همانطور که در تصویرهای ۲ و ۳ و ... نشان داده شده، دارای شکاف ۱۰۹ است. از این شکاف، عضو توقف‌سنج ۷۹ که در جهتِ مسیر حرکت پین ۷۲ از متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۴۶ امتداد دارد، بیرون می‌آید. این توقف‌سنج به طور عملی به یک کلید آزادسازی حاشیه‌ای مرسوم ماشین تحریر، متصل است، که توقف‌سنج به هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای ۴۶ و ۴۶a در موقعیت‌هایی توسط هر یک از آنها مشخص شده، قابل اتصال است. از آنجایی که تنظیمات آزادسازی حاشیه‌ای در صنعت، قدیمی هستند و بخشی از اختراع حاضر نمی‌باشند، نیاز به نشان دادن جزئیات آنها نیست. با این حال، باید توجه داشت که موقعیت معمولی توقف‌سنج ۷۹ در تصویرهای ۲ و ۳ نشان داده شده است. فنرهای فعال سبک که در اینجا نشان داده نشدند، به طور معمول عضو ۷۹ را به سمت لبه راست شکاف ۱۰۹ در قاب ۲۹، فشار می‌دهند.

هنگامی که محفظه به سمت چپ حرکت می‌کند، که حرکت معمولی هنگام پیشرفت تایپ است، لبه ۷۶ روی پین ۷۲ با عضو توقف‌سنج ۷۹ در تماس قرار می‌گیرد و آن را برخلاف فشار فنرش، به سمت چپ حرکت می‌دهد؛ تا با سطح انتهایی شکاف ۱۰۹ تماس پیدا کند. این بدان معنی است که وقتی انتهای یک خط تایپ به پایان می‌رسد، لبه ۷۶ از پین ۷۲، توقف‌سنج ۷۹ را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند و توسط وسایل شناخته‌شده، توقف‌سنج باعث فعال شدن مکانیزم قفل انتهای خط می‌شود. به طور معمول، لبه راست توقف‌سنج ۷۹، همانطور که در بالا توضیح داده شد، با سطح ۱۱۰ شکاف ۱۰۹ در تماس بوده و لبه چپ آن با مرکز تایپ در تراز است.

هنگامی که انتهای یک خط تایپ به پایان می‌رسد و لبه ۷۶، توقف‌سنج ۷۹ را جابه‌جا می‌کند و سپس تصمیم گرفته می‌شود که چند حرف اضافی به خط تایپ شده اضافه شود، اپراتور فقط باید کلید آزادسازی حاشیه را در ماشین تحریر فشار دهد و با این کار توقف‌سنج ۷۹ به اندازه کافی به سمت پایین حرکت می‌کند تا لبه ۷۶ را پاک کند. با این عمل، توقف‌سنج به سمت راست جهش می‌کند به طوری که لبه راست آن با سطح ۱۱۰ در تماس قرار گیرد. بنابراین، هنگامی که کلید آزادسازی حاشیه توسط اپراتور رها می‌شود، توقف‌سنج ۷۹ به موقعیت عادی خود به سمت بالا برمی‌گردد و در این حین، با سطح شیب‌دار ۷۵ پین در تماس قرار می‌گیرد و آن را برخلاف فشار فنر ۷۳، به سمت چپ برمی‌گرداند؛ به طوری که توقف‌سنج در سمت راست پین ۷۲ قرار گرفته و تایپ اضافی ممکن می‌شود. زمانی که محفظه به ابتدای خط جدید تایپ برگردانده می‌شود، سطح شیب‌دار ۷۵ با متوقف‌کننده ۷۹ در تماس قرار می‌گیرد و پین ۷۲ در جهت ساعتگرد، حول محورش به چرخش در می‌آید. به محض اینکه پین ۷۲ از کنار متوقف‌کننده ۷۹ عبور کند، تحت فشار فنر ۷۳، به موقعیت عادی خود در برابر پین متوقف‌کننده ۷۴ بازمی‌گردد. این ترتیب پین در ماشین‌های تحریر جدید نیست و بخشی از اختراع نمی‌باشد، اما برای نمایش انعطاف‌پذیری متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای جدید و بهبود یافته توصیف شده است. متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ ۴۶a به جز نوار ۷۰، شامل عناصر مشابه با متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست ۴۶ است و تنها تفاوت آنها در شماره‌گذاری حرف a می‌باشد که مربوط به عناصر سمت چپ است. به نوار ۷۰ در متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۴۶ که قطعه‌ی متحرک ۷۲ را حمل می‌کند، یک نوار مشابه به

طور ثابت در متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ ۴۶a وجود دارد که با شماره ۱۱۲ مشخص شده است. این نوار به طور کلی به شکل مستطیلی بوده و در گوشه‌ی پایین سمت راست آن، لبه‌ی ۱۱۳ وجود دارد که وقتی محفظه برای شروع خط جدید تایپ برگردانده می‌شود، به طور محدود با عضو متوقف‌کننده ۷۹ در تماس است.

قطعه‌ی ۸۰ که " کنترل کننده" [۱۲۳] نامیده می‌شود، به صورت محوری روی قاب ماشین تحریر نصب شده و تقریباً به صورت جانبی با عضو متوقف‌کننده ۷۹ منطبق است. کنترل‌کننده ۸۰ بر روی میله ۸۱ که روی قاب ۲۹ ماشین تحریر نصب شده، گردانده می‌شود. این کنترل‌کننده به طور کلی به شکل مستطیلی بوده و انتهای ۸۲ بالایی آن همانطور که در تصویر ۵a نشان داده شده، به صورت زاویه‌دار است، به طوری که وقتی به سمت پایین سگک ۱۰۵ درگیر می‌شود، موازی با سطح زیرین آن قرار می‌گیرد. کنترل‌کننده ۸۰ دارای دو پین برجسته به سمت عقب ۸۳ و ۸۴ است که با هم موازی هستند و فاصله کافی برای قرارگیری فنر ۸۵ به شکل انگشتیِ انعطاف‌پذیر را بین آن‌ها فراهم می‌کند. انتهای پایینی این فنر ۸۵، به طور ثابت روی قاب ۲۹ نصب شده و وظیفه فنر مذکور این است که کنترل‌کننده ۸۰ را به سمت موقعیتی که محور طولی آن عمودی است، به طور مداوم فشار دهد.

عضو قلاب مانند ۸۶ بر روی قاب ۲۹ ماشین تحریر نصب شده و همانطور که در تصویر ۳a دیده می‌شود، با بخش افقی ۸۷ به قاب ۲۹ متصل شده و بخش عمودی ۸۸ را دارد که به بخش U-شکل بالایی ۸۹ منشعب می‌شود. این بخش U-شکل، همانطور که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود، دارای کناره‌های موازی ۹۰ و ۹۱ است. بخش عمودی ۸۸ دارای یک گوشه برجسته ۹۲ بین پایه ۸۷ و بخش U-شکل ۸۹ است که پین ۹۳ را حمل می‌کند. میله ۹۴ در حفره‌های هم‌راستای موجود در کناره‌های ۹۰ و ۹۱ از کانال U-شکل ۸۶ قرار دارد و روی این میله، دو پایه‌ی ۹۶ و ۹۷ از گوه‌ی ۹۸ وصل شده‌اند. گوه‌ی ۹۸، همانطور که در تصویر ۳a به بهترین شکل قابل مشاهده است، با پیچ شانه‌دار بلند ۹۹ درگیر است که در بین سر پیچ ۱۰۰ و گوه ۹۸، لوله ۱۰۱ قرار دارد و در انتهای این گوه، واشر آزاد ۱۰۲ قرار گرفته، به طوری که لوله ۱۰۱ و واشر ۱۰۲ به طور آزادانه می‌چرخند.

این مجموعه به عنوان "سگک" نامیده می‌شود و با شماره ۱۰۵ مشخص می‌شود. بخش U-شکل ۸۹ دارای پین متوقف‌کننده ۱۰۳ است که در حفره‌های هم‌راستا قرار دارد تا حرکت به سمت پایین سگک ۱۰۵ را محدود کند و پین متوقف‌کننده دوم ۱۰۴ در حفره‌های دیگر در کناره‌های ۹۰ و ۹۱ قرار دارد که حرکت فوق‌العاده به سمت بالا سگک ۱۰۵ را محدود می‌کند.

گوه ۹۸ دارای پین عرضی ۱۰۶ است. یک انتهای فنر ۱۰۸ به پین ۱۰۶ و انتهای دیگر آن به پین ۹۳ متصل است که در گوشه ۹۲ قرار دارد؛ به گونه‌ای که به طور مداوم سگک ۱۰۵ را به سمت بالا و در تماس با پین متوقف‌کننده ۱۰۴ فشار می‌دهد.

رابطه معمولی سگک ۱۰۵ نسبت به انتهای بالایی ۸۲ از کنترل‌کننده ۸۰ همانطور که در تصویرهای ۳ و ۳a قابل مشاهده است، به گونه‌ای است که خروجی ۱۰۸ ایجاد می‌شود. این خروجی اجازه می‌دهد که گوشه‌های مربعی سطح بالایی ۸۲ از کنترل‌کننده ۸۰، سگک ۱۰۵ را در هنگام چرخش کنترل‌کننده حول محور ۸۱ خود به موقعیت عادی خود برساند. هنگامی که کنترل‌کننده به وسیله پایه فعال کننده ۵۹ جابه‌جا می‌شود، گوشه‌های مربعی دارای وظیفه‌ای هستند که به زودی توصیف خواهد شد.

[۱۲۳] Controlling Governor

با مراجعه به تصویر ۱، ملاحظه می‌شود که پایه فعال کننده یا میله‌های ۵۹ و 59a که به ترتیب توسط متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای راست و چپ حمل می‌شوند، به جلوتر از بدنه اصلی کنترل‌کننده ۸۰، هدایت می‌شوند. به این ترتیب، هنگامی که کاربر ماشین تحریر را به سمت چپ حرکت می‌دهد تا حدی که پایه ۵۹ با کنترل‌کننده ۸۰ تماس پیدا کند، کنترل‌کننده ۸۰ همان‌طور که در تصویرهای ۶ تا ۹ نشان داده شده، به صورت متحرک حول محور ۸۱ به سمت چپ (پادساعتگرد) جا به جا می‌شود. به طور مشابه، اگر کاربر ماشین تحریر را به سمت راست حرکت دهد، کنترل‌کننده ۸۰ توسط پایه 59a برخورد خواهد کرد و به سمت مخالف (ساعتگرد) حول محور ۸۱ جا به جا می‌شود. به طور معمول، کنترل‌کننده ۸۰ به صورت عمودی در زیر سگک ۱۰۵ قرار دارد و از آن به اندازه خروجی عمودی کوچک ۱۰۸ فاصله دارد. بنابراین حرکت سگک ۱۰۵ به سمت پایین، به اندازه خروجی ۱۰۸ محدود می‌شود. این به این معناست که حرکت سگک ۱۰۵ به سمت پایین توسط کنترل‌کننده ۸۰ متوقف می‌شود، مگر اینکه یکی از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای ۴۶ یا 46a در موقعیتی قرار داشته باشند که در آن کنترل‌کننده ۸۰ توسط یکی از پایه‌های فعال کننده ۵۹ به طور جانبی از موقعیت عمودی خود جا به جا شود و بدین ترتیب اجازه دهد که سگک ۱۰۵ بدون مانع به سمت پایین حرکت کند تا بتواند عملکردهایی که به زودی توصیف خواهد شد را انجام دهد.

عملیات

ابتدا، عملیات تنظیم مجدد متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست ۴۶ به موقعیت جدید مورد نظر، توصیف خواهد شد. برای درک بهتر توضیحات مربوط به تصویرهای ۳ تا ۹، باید توجه داشت که همه این تصویرها شامل یک خط مرجع هستند که با عدد ۱۱۴ مشخص شده است و با توصیف بیشتر این تصویرها، حرکت محفظه به سمت و دور از این خط مرجع به راحتی قابل مشاهده است.

فرض کنیم که قصد داریم متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست ۴۶ (تصویر ۳) را در موقعیت جدیدی تنظیم کنیم و موقعیت محفظه به گونه‌ای است که متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۴۶ از توقف‌شمار ۷۹ فاصله دارد. اولین قدم این است که اهرم حاشیه‌ای یا کنترل‌کننده تنظیم ۲۶ در انتهای سمت راست محفظه را به پایین‌ترین حد ممکن فشار دهیم. در نتیجه‌ی این حرکت تقریبا رو به پایین اهرم حاشیه‌ای، میله ۳۴ به موقعیتی می‌رسد که در تصویرهای ۴ و 4a نشان داده شده است و با سگک ۱۰۵ تماس پیدا می‌کند. در طول این حرکت، که همیشه ممکن است اتفاق بیفتد، بازوی ۳۱ مکانیزم معمولی را جهت آزادسازی محفظه از کنترل مکانیزم تغذیه حروف، فعال می‌کند. در مرحله بعدی، با ادامه حرکت میله ۳۴ به سمت پایین، سگک ۱۰۵با انتهای بالایی از۸۲ کنترل‌کننده ۸۰ برخورد کرده و متوقف می‌شود. پس از اینکه محفظه برای حرکت آزاد شد، اپراتور همچنان که فشار بر روی اهرم ۲۶ را حفظ می‌کند، محفظه را به سمت چپ حرکت می‌دهد و بدین ترتیب پایه فعال کننده ۵۹ روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست را به کنترل‌کننده ۸۰ نزدیک‌تر می‌کند. با پیشرفت این حرکت، پایه ۵۹ روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۴۶ با کنترل‌کننده ۸۰ برخورد کرده و آن را در جهت پادساعتگرد (مانند تصویر ۶) جا به جا می‌کند، به طوری که سگک ۱۰۵ در نتیجه فشار ممتد بر روی اهرم ۲۶، به سمت پایین حرکت کرده و با انتهای بالایی بخش ۵۴ از متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست (موقعیت نشان داده شده در تصویرهای ۶ و 6a) تماس پیدا می‌کند. در همین حال، پین توقف ۷۲ هنوز با توقف‌شمار ۷۹ تماس پیدا نکرده است. با این حال، اپراتور به حرکت محفظه به سمت چپ ادامه می‌دهد تا همان‌طور که در تصویر ۷ نشان داده شده، لبه ۷۶ از پین ۷۲ با توقف‌شمار ۷۹ برخورد کرده و آن را به موقعیتی می‌برد که سطح سمت چپ آن با سطح۱۱۱ از شکاف ۱۰۹ در قاب ۲۹، تماس پیدا کند. در عین حال، کنترل‌کننده ۸۰ همچنان به سمت چپ جا به جا شده و سگک ۱۰۵ به دلیل ادامه فشار بر روی اهرم ۲۶ به سمت پایین از شیب ۶۹ روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست حرکت کرده و به موقعیتی در تماس با میله ۶۴ روی عضو قفل‌کننده‌ی متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۶۱ سوق می‌یابد.

در طول حرکت توصیف‌شده، زمانی که پایه ۵۹ با کنترل‌کننده ۸۰ برخورد و آن را از موقعیت نشان‌داده شده در تصویر ۵ به موقعیت موجود در تصویر ۶ جابه‌جا کرد، گوشه بالای سمت راست کنترل‌کننده ۸۰، میله ۳۴ را به سمت بالا حرکت می‌دهد (به دلیل اینکه انتهای بالایی ۸۲ از کنترل‌کننده ۸۰ دارای لبه‌های مربعی به جای لبه‌های گرد است) و این امر به طور لحظه‌ای در حرکت محفظه، مقاومت ایجاد می‌کند. از سوی دیگر،پس از اینکه میله ۳۴ به وسیله گوشه مربعی سمت راست در انتهای بالایی کنترل‌کننده ۸۰ به سمت بالا جابه‌جا شد، به طور ناگهانی بر روی لبه مسطح بالایی بخش عمودی نسبتاً وسیعِ ۵۴ از متوقف‌کننده حاشیه‌ای می‌افتد (وضعیت نشان‌داده‌شده در تصویر ۶)، و یک شوک قابل‌لمس ایجاد می‌شود که اپراتور از طریق انگشت یا شستی که اهرم تنظیم حاشیه‌ای ۲۶ را فشار می‌دهد، حس می‌کند. این شوک یک نشانه قابل‌درک برای اپراتور است که سرعت حرکت محفظه را کاهش دهد؛ زیرا متوقف‌کننده حاشیه‌ای که در حال تنظیم است، به‌زودی به متوقف‌کننده ثابت نزدیک می‌شود.

میزان این شوک به عرض کنترل‌کننده و میزان افت میله ۳۴ بستگی دارد. عرض کنترل‌کننده به ابعاد خطی لبه مربعی ۸۲ اشاره دارد. میزان افت میله ۳۴ به فاصله‌ای اشاره دارد که پس از ترک گوشه‌ی سمت راست لبه‌ی بالای کنترل‌کننده و رسیدن به سطح بخش عمودی ۵۴ از متوقف‌کننده حاشیه‌ای حرکت می‌کند، همان‌طور که در تصویرهای ۵a و ۶a به وضوح مشاهده می‌شود. بزرگیِ ناحیه‌ای که در آن می‌توان کاهش سرعت را اعمال کرد همان‌طور که در تصویر ۲ مشاهده می‌شود، به عرض بخش ۵۴ بستگی دارد. هرچه این عرض بیشتر باشد، مقدار ناحیه کاهش سرعت نیز بیشتر خواهد بود. در تصویر ۲ مشاهده می‌شود که بخش‌های وسیع ۵۴ و ۵۴a در برابر یکدیگر قرار دارند تا کاهش سرعت برای تنظیمات حاشیه‌ای سمت راست و چپ به ترتیب انجام گیرد.

وقتی که شکاف ۵۰ از متوقف‌کننده حاشیه‌ای با سگک ۱۰۵ هم‌راستا می‌شود و اپراتور به فشار دادن اهرم تنظیم حاشیه‌ای ۲۶ ادامه می‌دهد، سگک ۱۰۵ به صورت عمودی به سمت پایه ۶۴ در عضو قفل‌کننده‌ی متوقف‌کننده حاشیه‌ای فشار می‌آورد و باعث می‌شود که این عضو حول محور ۵۷ خود، به سمت چپ بچرخد و از دندانه‌های ۴۵ چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۴۳ جدا شود. این وضعیت در تصویرهای ۸ و ۸a نشان داده شده است. بنابراین، مشاهده می‌شود که کنترل‌کننده ۸۰ و بخش ۵۴ از متوقف‌کننده حاشیه‌ای در همکاری با سگک ۱۰۵ وسیله‌ای برای جلوگیری از عملکرد آزادسازی کنترل‌کننده ۲۶ فراهم می‌کنند تا زمانی که محفظه در موقعیتی که متوقف‌کننده حاشیه‌ای تعیین می‌کند، مستقر شود یا به آن موقعیت منتقل شود. پس از آزادسازی متوقف‌کننده حاشیه‌ای، اپراتور با حفظ فشار بر روی اهرم ۲۶، محفظه را به سمت راست یا چپ حرکت می‌دهد تا محفظه به موقعیتی برسد که می‌خواهد خطوط تایپ به پایان برسند. از تصویر ۹، که در آن محفظه به سمت چپ جابه‌جا شده است، مشاهده می‌شود که وقتی اپراتور این حرکت محفظه را آغاز می‌کند، سگک ۱۰۵ با لبه چپ شکاف ۵۰ در متوقف‌کننده حاشیه‌ای تماس پیدا می‌کند و به این ترتیب، متوقف‌کننده حاشیه‌ای ثابت نگه‌داشته می‌شود. اگر محفظه به سمت چپ حرکت کند، سگک ۱۰۵ با لبه راست شکاف ۵۰ تماس پیدا می‌کند. وقتی که نقطه مورد نظر به دست آمد، اپراتور اهرم تنظیم حاشیه‌ای ۲۶ را رها می‌کند و رویدادهای زیر اتفاق می‌افتد:

کنترل تنظیم ۲۶ با میله ۳۴ مربوطه به موقعیت طبیعی خود در تصویرهای ۳ و ۳a برمی‌گردد. در بخش اول این بازگشت، سگک ۱۰۵ به علت فشار فنر ۱۰۷ حول محور خود به سمت چپ حرکت می‌کند. عضو قفل‌کننده‌ی متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۶۱ تحت فشار فنر ۶۹ به سمت راست حرکت می‌کند تا زمانی که به نوار توقف ۵۸ برسد، که در این زمان عضو درگیر با دندانه ۶۶ وارد فضای بین دو دندانه‌ی مجاورِ نزدیک از چرخ دندانه‌دار ۴۳ شده است. بنابراین، متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست ۴۶ به

موقعیت جدید مورد نظر منتقل و قفل می‌گردد. حرکت بازگشتی اهرم تنظیم حاشیه‌ای ۲۶ بعد از اینکه سگک ۱۰۵ به موقعیت طبیعی خود رسید، ادامه پیدا می‌کند و در این حرکت ادامه‌دار، محفظه به کنترل‌کننده مکانیزم تغذیه محفظه باز می‌گردد.

قابل درک است که تمامی رویدادهای توصیف‌شده در بالا، در یک توالی بسیار سریع و بدون هیچ وقفه‌ای بین آن‌ها رخ می‌دهد. وقفه‌های ذکرشده در توضیحات فقط برای شکستن توالی به مراحل مختلف است تا فهم بهتری از کل عملیات به دست آید. در عمل، کل عملیات در مدت زمان یک ثانیه یا کمتر انجام می‌شود. در چندین شکل که حرکات توصیف‌شده در بالا را نشان می‌دهند، فاصله نسبی بین خط مرجع ۱۱۴ و انتهای ۲۱ از محفظه به راحتی قابل پیگیری است.

حال برای تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ ۴۶a، مراحل استفاده‌شده دقیقاً همانند مراحل توصیف‌شده برای تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست ۴۶ هستند، با این تفاوت که در مسیر حرکت محفظه نیاز هست که متوقف‌کننده ۴۶a به تماس با توقف شمار ۷۹ در آید. برای مثال، اگر بخواهیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ ۴۶a را طبق تصویر ۲ با موقعیت فعلی محفظه تنظیم کنیم، اپراتور فشار را بر روی اهرم حاشیه‌ای ۲۶ اعمال می‌کند. این باعث می‌شود که میله ۳۴ به سمت پایین حرکت کرده و با سگک ۱۰۵ تماس پیدا کند و در این حین، بازوی ۳۱ روی اهرم حاشیه‌ای ۲۶، مکانیزم جدا کردن محفظه از مکانیزم فرار، را فعال می‌کند. سپس در مرحله بعدی حرکت، فضای خالی ۱۰۸ بین سگک ۱۰۵ و انتهای بالای ۸۲ از کنترل‌کننده‌ی ۸۰ پر می‌شود تا سگک بر روی انتهای ۸۲ قرار گیرد. با آزاد شدن، محفظه به سمت راست حرکت می‌کند تا زمانی که پایه فعال کننده ۵۹a روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۴۶a با کنترل‌کننده‌ی ۸۰ تماس پیدا کند و باعث شود که حول محور ۸۱ خود در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد. به محض اینکه انتهای بالایی ۸۲ از کنترل‌کننده ۸۰ از زیر سگک ۱۰۵ جابجا شود، از آنجایی که اپراتور همچنان به فشار دادن اهرم حاشیه‌ای به سمت پایین ادامه می‌دهد، میله ۳۴ حرکت رو به پایین را از سر می‌گیرد. متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ در این زمان در تقریبا زیر سگک ۱۰۵ قرار دارد، که سپس به سمت پایین‌تر حرکت کرده و با سطح محوری ۶۰a روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ، تماس پیدا می‌کند. با رسیدن متوقف‌کننده حاشیه‌ای به موقعیتی که لبه‌ی آن با توقف شمار ۷۹ در تماس است، سگک به شکاف عمودی باز ۵۰a از متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۴۶a هدایت می‌شود و با میله ۶۴a از عضو قفل‌کننده‌ی متوقف‌کننده حاشیه‌ای ۶۱a تماس پیدا می‌کند. ادامه‌ی حرکت رو به پاییںِ میله ۳۴ که تحت فشار عملیاتی ممتد بر روی اهرم حاشیه‌ای ۲۶ انجام می‌شود، باعث می‌گردد که عضو قفل‌کننده ۶۱a حول محور ۵۷a بچرخد تا قسمت دندانه‌گیر ۶۶a را از دندانه‌های چرخ دندانه‌دار ۴۶ جدا کند. در حین این فرایند، میله ۳۴ در تماس با توقف‌سنج ۷۹ قرار دارد و به طور کلی با مرکز تایپ هماهنگ است.

به محض اینکه عضو قفل‌کننده ۶۱a از چرخ دندانه‌دار جدا شد، اپراتور محفظه را به سمت چپ یا راست حرکت می‌دهد تا به نقطه‌ای برسد که خواسته شده است. سپس اپراتور اهرم حاشیه‌ای ۲۶ را رها می‌کند، که باعث می‌شود عضو قفل‌کننده ۶۱a دوباره با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای درگیر شود و در عین حال، تمامی عناصر مربوط به عملیات به موقعیت‌های طبیعی خود بازگردند. واضح است که اگر متوقف‌کننده حاشیه‌ای که نیاز به تنظیم دارد، در موقعیتی در برابر توقف‌سنج ۷۹ قرار داشته باشد، هنگامی که تصمیم به تنظیم آن گرفته می‌شود، اهرم حاشیه‌ای ۲۶ می‌تواند به طور کامل و بدون وقفه عمل کند، که این باعث آزاد شدن فوری متوقف‌کننده حاشیه‌ای از چرخ دندانه‌دار و محلی‌سازی موقتی آن نسبت به قاب می‌شود. واضح است که حرکت کامل اهرم ۲۶ به اپراتور این احساس را می‌دهد که اگر محفظه فقط به موقعیتی که متوقف‌کننده حاشیه‌ای قرار است فعال باشد، جابجا شود، تنظیمِ متوقف‌کننده حاشیه‌ای به سرعت انجام خواهد شد و متوقف‌کننده حاشیه‌ای پس از رها کردن اهرم ۲۶، در موقعیت تنظیم‌شده ثابت می‌شود.

از توضیحات فوق مشاهده می‌شود که مکانیزم جدید و بهبود یافته به گونه‌ای عمل می‌کند که نیاز به حداقل توجه و تمرکز از سوی اپراتور دارد، زیرا تنها چیزی که اپراتور باید انجام دهد، اعمال فشار عملیاتی بر روی اهرم حاشیه‌ای، حرکت دادن محفظه برای قرار دادن متوقف‌کننده حاشیه‌ای در برابر توقف‌سنج ۷۹ و سپس حرکت دادن محفظه در جهت مناسب به نقطه‌ای که متوقف‌کننده حاشیه‌ای باید در آینده فعال باشد، است و در نهایت عملیات تنظیم با رها کردن اهرم حاشیه‌ای ۲۶ به پایان می‌رسد. نیازی به عملیات جداگانه و متوالی از کنترل‌های مختلف نیست. اپراتور نیازی به به یادآوری روش‌های پیچیده و مختلف ندارد و عملیات تنظیم تقریباً به محض بازگشت محفظه برای شروع خط جدید تایپ، انجام می‌شود.

نسخه بهبودیافته اختراع

حالا به تصویرهای ۱۳ تا ۱۶ مراجعه می‌کنیم، که در آن‌ها نسخه‌ای بهبودیافته از اختراع حاضر نشان داده شده است. در این نسخه، روند تنظیم نیاز به مراحل بیشتری از نظر عملیاتی دارد. در تصاویر، همان قطعات نشان داده شده در تصویرهای ۱ تا ۱۲ استفاده شده، با این تفاوت که مرکز کنترل ۸۰ و پایه‌های فعال کننده ۵۹ و ۵۹a در متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای برای فعال کردن آن‌ها، حذف شده‌اند. شماره‌های مشابهی برای قطعات در تصاویر ۱ تا ۱۲ و قطعات معادل در تصویرهای ۱۳ تا ۱۶ استفاده شده است.

عملکرد نسخه بهبودیافته اختراع

ابتدا، عملیات تنظیم مجدد متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست ۴۶ به مکان جدید مطلوب توضیح داده خواهد شد. اولین مرحله این است که اهرم آزادسازی محفظه ۲۳ در انتهای چپ محفظه را فشار دهید. این عمل، محفظه را از مکانیزم گریز آزاد می‌کند تا محفظه جابجا شود. در حالی که اهرم نگه‌داشته شده، اپراتور محفظه را به سمت چپ حرکت می‌دهد تا متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست با توقف‌سنج ۷۹ موجود روی قاب، با لبه سمت چپ۱۱۱ شکاف ۱۰۹ در قاب ۲۹ تماس پیدا کند. سپس، اپراتور علاوه بر فشار دادن اهرم آزادسازی محفظه ۲۳، اهرم حاشیه‌ای ۲۶ را نیز فشار می‌دهد؛ که باعث حرکت میله ۳۴ به سمت پایین و تماس آن با سگک ۱۰۵ می‌شود و در نتیجه، سگک ۱۰۵ تحت فشار فنر ۱۰۷ به سمت پایین و درون شکاف ۵۰ حرکت می‌کند. این همان موقعیتی است که در تصویر ۱۶ نشان داده شده است.

در حالی که اپراتور به فشار دادن اهرم حاشیه‌ای ۲۶ ادامه می‌دهد، سگک ۱۰۵ که در حال تماس با میله ۶۴ است، باعث می‌شود که مانند تصویر ۱۵، عضو قفل‌گذاری حاشیه‌ای ۶۱ پادساعتگرد بچرخد و در نتیجه، عضو دندانه‌گیر ۶۶ در انتهای پایینی عضو قفل‌گذاری از دندانه‌های چرخ دندانه‌دار ۴۳، جدا می‌شود. سپس اپراتور، در حالی که به فشار دادن اهرم حاشیه‌ای ۲۶ و اهرم آزادسازی محفظه ۲۳ ادامه می‌دهد، با دست راست و چپ به ترتیب، محفظه را به سمت راست یا چپ حرکت می‌دهد تا محفظه به موقعیت جدیدی برسد که در آن متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست فعال خواهد بود. به محض رسیدن به این نقطه، اپراتور هر دو اهرم مذکور را رها می‌کند، که باعث قفل شدن متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت راست در موقعیت مطلوب و بازگرداندن محفظه به کنترل‌کننده مکانیزم تغذیه حروف می‌شود.

قفل کردن متوقف‌کننده به روش زیر انجام می‌شود: به محض اینکه اهرم حاشیه‌ای ۲۶ رها شود، این اهرم و میله ۳۴ تحت فشار فنر ۲۷ به سمت بالا حرکت می‌کنند. هنگامی که میله ۳۴ شروع به حرکت رو به بالا می‌کند، سگک ۱۰۵ نیز تحت فشار فنر ۱۰۷ به سمت بالا حرکت می‌کند؛ تا اینکه توسط متوقف‌کننده ۱۰۴ متوقف شود. حالا، وقتی که سگک ۱۰۵ از شکاف ۵۰ بیرون می‌آید، میله ۶۴ روی عضو قفل‌گذاری حاشیه‌ای ۶۱ تحت فشار فنر ۶۹، به سمت بالا حرکت می‌کند تا اینکه عضو

دندانه‌گیر ۶۶، در انتهای پایینی عضو ۶۱ بین دو دندانه‌ی مجاورِ چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۴۳ قرار گیرد و در نهایت عضو قفل‌گذاری توسط نوار ۵۸ روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای متوقف و بر روی شکاف ۵۰، آویزان می‌شود.

اگر بخواهید متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ را در موقعیت جدیدی تنظیم کنید، عملیات مشابه آنچه که در بالا توضیح داده شده است، انجام می‌شود، با این تفاوت که جهت حرکت محفظه متفاوت خواهد بود. به عنوان مثال، اپراتور اهرم آزادسازی محفظه ۲۳ را با دست چپ فشار داده و محفظه را به سمت راست حرکت می‌دهد؛ تا اینکه متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ به توقف‌سنج ۷۹، روی قاب ماشین تحریر برخورد کند. وقتی متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ در این موقعیت قرار می‌گیرد، شکاف ۵۰a آن، زیر سگک ۱۰۵ قرار دارد. اپراتور سپس اهرم حاشیه‌ای ۲۶ را فشار می‌دهد، که باعث می‌شود میله ۳۴ به سمت پایین حرکت کند. میله ۳۴ به نوبه خود، سگک ۱۰۵ را به سمت پایین و درون شکاف ۵۰a در متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ، حرکت می‌دهد و این عمل باعث جدا شدن عضو قفل‌گذاری حاشیه‌ای ۶۱a از چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای می‌شود و همزمان متوقف‌کننده حاشیه‌ای را ثابت می‌کند. سپس اپراتور، در حالی که همچنان هر دو اهرم آزادسازی محفظه ۲۳ و اهرم حاشیه‌ای ۲۶ را نگه داشته است، محفظه را به سمت چپ یا راست حرکت می‌دهد؛ تا نقطه‌ای که متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ باید تنظیم شود و در راستای مرکز تایپ قرار گیرد. سپس اپراتور هر دو اهرم را رها می‌کند، که باعث بازگشت محفظه به کنترل‌کننده‌ی مکانیزم گریز و قفل کردن متوقف‌کننده حاشیه‌ای سمت چپ در موقعیت جدید مطلوب می‌شود.

واضح است که اگر متوقف‌کننده حاشیه‌ای که باید تنظیم شود به طور کامل در حالت محدودکننده‌ی حرکت محفظه، با توقف‌سنج ۷۹ درگیر نباشد، زمانی که اپراتور فشار عملیاتی را روی اهرم وارد می‌کند، سگک ۱۰۵ در عملکرد مؤثر خود مسدود خواهد شد؛ زیرا به سطح بالایی ۶۰ از متوقف‌کننده حاشیه‌ای برخورد می‌کند. این امر اپراتور را مجبور به حرکت محفظه می‌کند تا اگر اهرم ۲۸ بخواهد برای عملکرد آزادسازی متوقف‌کننده حاشیه‌ای فعال باشد، متوقف‌کننده حاشیه‌ای را در برابر توقف‌سنج قرار دهد.

باید توجه داشت که توصیف دقیق و مفصل از اختراع حاضر به منظور نمایش یک نمونه از آن برای افرادی که در این حوزه متخصص هستند، ارائه شده است. اما اختراع نباید به جزئیات ساخت و ترتیب قطعات که در تصاویر همراه نشان داده شد، محدود شود، زیرا این اختراع قادر است به روش‌های مختلفی بدون خروج از روح و اصل اختراع، عملیاتی و پیاده‌سازی شود. زبان استفاده شده در شرح عملیات و عملکرد عناصر اختراع به منظور توصیف و نه محدود کردن آن به کار رفته است و هدف این نیست که دامنه ادعاهای زیر، الزامات اختراع پیشین را محدود کند.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای دستگاه‌هایی مانند ماشین تایپ و مکانیزم تنظیم آنها را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک قاب و یک محفظه که بر روی آن قابل حرکت است. یک مکانیزم گریز برای کنترل حرکت محفظه در یک جهت و یک چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای که بر روی محفظه نصب شده است. متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای قابل تنظیم بر روی آن چرخ دندانه‌دار و یک متوقف‌کننده ثابت بر روی دستگاه وجود دارند. وسایل قفل‌گذاری بر روی هر متوقف‌کننده حاشیه‌ای که در جهت قفل

کردن چرخ دندانه‌دار فشار وارد می‌کند. وسایل سگک مانند بر روی دستگاه برای آزادسازی وسایل قفل‌گذاریِ یکی از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای و نگه‌داشتن آن در حالت ثابت تعبیه شده‌اند؛ در نتیجه محفظه حرکت کرده و جابجا می‌شود. یک اهرم تنظیم حاشیه بر روی محفظه قرار دارد که هنگام فعال شدن، محفظه را از مکانیزم گریز آزاد کرده و سپس وسایل سگک مانند را فعال می‌کند. وسایل متوقف‌کننده بر روی دستگاه در مسیر حرکت متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای تعبیه شده‌اند تا اهرم‌های تنظیم حاشیه را پس از آزاد شدن محفظه، در حالت ثابت نگه دارند. این وسایل متوقف‌کننده به گونه‌ای طراحی شده‌اند که توسط هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای که به متوقف‌کننده ثابت نزدیک می‌شود، جابه‌جا شوند و در نتیجه امکان فعال‌سازی وسایل سگک مانند را فراهم کنند.

حالت۲)

یک محفظه که به صورت خطی بر روی یک قاب قابل حرکت است و دارای یک مکانیزم تغذیه محفظه قابل آزادسازی است. یک چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای بر روی محفظه و یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای بر روی چرخ دندانه‌دار نصب شده است. وسایل قفل‌گذاری بر روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای قرار دارد که به طور معمول با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار درگیر است. یک اهرم بر روی محفظه وجود دارد که برای تنظیم مجدد متوقف‌کننده حاشیه‌ای توسط اپراتور فعال می‌شود. وسایلی توسط این اهرم کنترل می‌شوند و در مرحله اولیه حرکتِ آن برای آزادسازی مکانیزم تغذیه محفظه تنظیم شده‌اند. یک متوقف‌کننده ثابت بر روی قاب قرار گرفته که با مرکز تایپ هم‌راستا می‌باشد. یک سگک به صورت عملیاتی بر روی قاب پشتیبانی می‌شود و برای درگیر کردن وسایل قفل‌گذاری و آزادسازی متوقف‌کننده حاشیه‌ای و نگه‌داشتن آن در برابر حرکتی که محفظه تعقیب می‌کند تا تنظیم شود، طراحی شده است. وسایلی توسط اهرم تنظیم حاشیه‌ای حرکت می‌کنند و برای عملکرد سگک طراحی شده‌اند. یک مرکز کنترل بر روی قاب و برای گرفتن وسایل مذکور پس از مرحله اولیه حرکت اهرم، طراحی شده است. این مرکز کنترل در مسیر حرکت متوقف‌کننده حاشیه‌ای قرار دارد و با حرکت آن به سمت متوقف‌کننده ثابت جابه‌جا می‌شود. به این ترتیب متوقف‌کننده ثابت برای عملکرد سگک آزاد می‌شود تا زمانی که اهرم حرکت خود را کامل می‌کند، عملکرد خود را به انجام برسانند.

حالت۳)

یک محفظه که به صورت خطی بر روی قاب قابل حرکت است و دارای یک مکانیزم تغذیه محفظه قابل آزادسازی است. یک عضو متوقف‌کننده بر روی قاب و یک چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای بر روی محفظه نصب شده است. یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای بر روی چرخ دندانه‌دار نصب شده است. یک عضو قفل‌گذاری بر روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای به طور مداوم در جهت قفل کردن آن با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار فشار وارد می‌کند. وسایل راهنمایی بر روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای ساخته شده و در راستای عضو قفل‌گذاری امتداد یافته‌اند. یک اهرم تنظیم حاشیه‌ای بر روی محفظه و در طول بخشی از حرکت اهرم، مکانیزم تغذیه محفظه را آزاد می‌کند. یک میله فعال‌کننده همچنین توسط اهرم حرکت می‌کند. یک سگک بر روی قاب قرار دارد که پس از مرحله اولیه حرکتِ اهرم، به وسیله میله‌ی جدا کننده‌ی وسایل قفل‌گذاری از چرخ دندانه‌دار فعال می‌شود. یک مرکز کنترل بر روی قاب قرار گرفته تا سگک را پس از آزادسازی محفظه بگیرد. مرکز کنترل در مسیر حرکت متوقف‌کننده حاشیه‌ای قرار دارد و به گونه‌ای طراحی شده که توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای وقتی که به سمت عضو متوقف‌کننده نزدیک می‌شود، جابه‌جا شود؛ به طوری که سگک برای حرکت به سمت پایین توسط میله فعال‌کننده آزاد شده و توسط وسایل راهنما به سمت عضو قفل‌گذاری درگیر می‌شود.

حالت۴)

یک قاب، یک مکانیزم متوقف‌کننده و یک محفظه که به صورت لغزشی بر روی قاب نصب شده و به مکانیزم متوقف‌کننده متصل است. یک چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای که توسط محفظه حمل می‌شود. متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای راست و چپ که هرکدام دارای یک عضو متحرک هستند که با چرخ دندانه‌دار و یک پایه فعال کننده درگیر است. یک مکانیزم ترکیبی آزادسازی، نگهداری و تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای شامل یک سگک عمومی، یک واحد محرک و یک قطعه‌ی کنترل که به ترتیب در یک موقعیت ثابت بر روی قاب، بر روی محفظه و در یک موقعیت ثابت دیگر بر روی قاب نصب شده‌اند. زمانی که برای تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای راست به واحد محرک نیرو وارد می‌شود، به گونه‌ای طراحی شده است که محفظه را از مکانیزم گریز آزاد کند و به آن امکان دهد که به سمت چپ در جهتِ نزدیکیِ حد/مرز حرکت خود بلغزد؛ به طوری که با استفاده از پایه فعال کننده متوقف‌کننده حاشیه‌ای، قطعه‌ی کنترل کننده را فعال کند و به سگک این امکان را بدهد که عضو متوقف‌کننده حاشیه‌ای را از چرخ دندانه‌دار آزاد کند و در حالی که محفظه به سمت راست تا موقعیتی که متوقف‌کننده باید تنظیم شود حرکت می‌کند، متوقف‌کننده را به حالت ثابت نگه‌دارد. واحد محرک، زمانی که نیرو از آن حذف می‌شود، به محفظه امکان می‌دهد که دوباره با مکانیزم گریز درگیر شود و در همان زمان سگک را آزاد کند و به عضو متوقف‌کننده حاشیه‌ای این امکان را بدهد که با دندانه‌ی چرخ دندانه‌دار که با سگک در هم‌راستایی است، درگیر شود.

حالت۵)

یک قاب، یک مکانیزم گریز که بر روی قاب نصب و یک محفظه که با مکانیزم درگیر است. یک اهرم برای جدا کردن محفظه از مکانیزم و چندین متوقف‌کننده حاشیه‌ای که به صورت لغزشی بر روی محفظه نصب شده‌اند. یک سگک برای تنظیم هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای در طول محفظه قرار دارد. یک واحد محرک به گونه‌ای طراحی شده که ابتدا قدرت را به اهرم برای جدا کردن محفظه از مکانیزم و سپس به سگک منتقل کند. یک قطعه‌ی کنترل بر روی قاب در مسیر قرار دارد و توسط متوقف‌کننده‌ها قابل جابه‌جایی است و به طور معمول از انتقال قدرت به سگک برای فعال‌سازی آن جلوگیری می‌کند. این قطعه به گونه‌ای طراحی شده که توسط هر یک از متوقف‌کننده‌ها جابه‌جا شود، تا فعال‌سازی سگک توسط قدرت را به عمل آورد.

حالت۶)

یک قاب، یک محفظه و یک چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای که بر روی محفظه نصب شده است. چندین متوقف‌کننده‌ی حاشیه‌ای قابل تنظیم بر روی چرخ دندانه‌دار قرار دارند. مکانیزم گریز که به محفظه متصل بوده و وسایلی برای آزاد کردن محفظه از مکانیزم گریز تعبیه شده‌اند. سگک‌های موجود بر روی قاب جهت آزاد کردن هر یک از متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای از چرخ دندانه‌دار در نظر گرفته شده‌اند. این سگک‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که هر یک از متوقف‌کننده‌ها را در یک موقعیت از پیش تعیین شده نسبت به یک نقطه بر روی قاب نگه‌دارند. وسایل کنترل‌کننده‌ای که با ضربه متوقف‌کننده، برای فعالیت تنظیم می‌شود تا سگک‌ها را فعال کند. وسایلی برای درگیری دوباره متوقف‌کننده‌ها بر روی چرخ دندانه‌دار و وسایل برای درگیری دوباره محفظه با مکانیزم متوقف‌کننده در نظر گرفته شده اند. یک واحد محرک هر یک از این وسایل را به فعالیت مداوم وادار می‌کند.

حالت۷)

یک قاب و یک متوقف‌کننده ثابت بر روی آن، یک محفظه و متوقف‌کننده‌های حاشیه‌ای بر روی آن و وسایل دستی که در طول حداقل یک بخش از عملیات تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای، توسط اپراتور قابل استفاده‌اند. وسایلی که از طریق وسایل دستی به اپراتور یک نشانه قابل درک می‌دهد، به طوری که وقتی اپراتور محفظه را حرکت می‌دهد، نشان دهد که متوقف‌کننده حاشیه‌ای که باید تنظیم شود، نزدیک به متوقف‌کننده ثابت است و محفظه باید کاهش سرعت پیدا کند.

حالت۸)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن است. ترکیب دو متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایل چرخ دندانه‌دار که به صورت موازی با محفظه کشیده شده و متوقف‌کننده‌ها به طور فردی بر روی آن قابل تنظیم هستند. وسایل قفل‌کردن که بر روی هر متوقف‌کننده نصب شده و به گونه‌ای طراحی شده‌اند که با وسایل چرخ دندانه‌دار درگیر شوند؛ تا متوقف‌کننده‌ها که به طور منفرد تنظیم شده‌اند را نگه‌دارند. وسایل توقف‌سنج بر روی قاب که با هر متوقف‌کننده در موقعیت محفظه که توسط هر متوقف‌کننده تعریف می‌شود، درگیر می‌شوند. هر یک از وسایل قفل‌کننده شامل بخشی است که به صورت عرضی نسبت به وسایل چرخ دندانه‌دار عمل می‌کند تا متوقف‌کننده مربوطه را باز کند. وسایل سگک بر روی قاب به صورت عرضی نسبت به محفظه عمل می‌کند تا وسایل قفل‌کردن هر متوقف‌کننده‌ای که به موقعیت درگیری با وسایل توقف‌سنج می‌رسد را آزاد کند. کنترل تنظیم‌کننده‌ی حاشیه‌ای بر روی محفظه قرار دارد. وسایل میله‌ای در طول محفظه کشیده شده و به صورت عرضی نسبت به محفظه توسط کنترل تنظیم‌کننده، عمل می‌کند تا وسایل سگک در هر موقعیت از محفظه، عمل کند. وسایلی برای جلوگیری از عملیات آزادسازی متوقف‌کننده توسط سگک، به وسیله کنترل تنظیم‌کننده انجام می‌شود؛ مگر اینکه یک یا دیگر متوقف‌کننده‌ها به موقعیتِ درگیری با توقف‌سنج برسد. کنترل تنظیم‌کننده قادر به انجام حرکت اولیه‌ای بدون محدودیت توسط وسایل جلوگیری است. وسایل کنترل شده‌ای جهت آزاد کردن مکانیزم تغذیه‌ی محفظه توسط حرکت اولیه‌ی کنترل تنظیم‌کننده، تعبیه شده‌اند. وسایلی با حرکت یکی از متوقف‌کننده‌ها در موقعیت درگیر با توقف‌سنج ها، جهت غیرفعال کردن وسایل جلوگیری، طراحی شده‌اند؛ به طوری که بعد از اعمال اولیه حرکت به کنترل تنظیم‌کننده، محفظه به راحتی قابل حرکت به سمتی است که هر متوقف‌کننده با توقف‌سنج ها درگیر شود. بنابراین حرکت بیشتر می‌تواند به کنترل تنظیم اعمال شود تا باعث شود وسایل میله‌ای، حرکت را به وسایل سگکی منتقل کند که قفل‌گذار متوقف‌کننده‌ای که در وضعیت درگیر با توقف‌سنج است را آزاد کند.

حالت۹)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن است. یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای و وسایل پشتیبانی از آن برای تنظیم در جهت موازی با حرکت محفظه تعبیه شده تا موقعیت‌های حاشیه‌ای مختلف را تعریف کند. وسایل قفل‌گذاری متوقف‌کننده حاشیه‌ای، در موقعیت تنظیم و برای آزاد شدن آماده شده‌اند. یک کنترل تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای و وسایلی که توسط آن همیشه می‌توانند فعال شوند تا مکانیزم تغذیه را آزاد کنند. وسایلی تطابقی برای پاسخ به کنترل‌کننده جهت آزاد کردن وسایل قفل‌کننده و وسایلی مرتبط با وسایل آزادکننده قفل و کنترل شده توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای برای اداره کردن آنها تعبیه شده‌اند؛ به گونه‌ای که به طور مؤثر به کنترل پاسخ دهد تنها در صورتی اتفاق می‌افتد که محفظه در موقعیتی باشد که متوقف‌کننده حاشیه‌ای آن را تعریف می‌کند یا به حرکت محفظه تا آن موقعیت وابسته است.

حالت۱۰)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن است. ترکیبی از یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایل پشتیبانی از آن جهت تنظیم در جهت موازی با حرکت محفظه برای تعریف موقعیت‌های حاشیه‌ای مختلف وجود دارد. وسایل قفل‌کردن متوقف‌کننده حاشیه‌ای در موقعیت تنظیم شده و آماده برای آزاد شدن در نظر گرفته شده‌اند. یک کنترل تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای و وسایلی که توسط آن همیشه می‌توانند فعال شوند تا مکانیزم تغذیه را آزاد کنند. وسایلی تطابقی برای پاسخ به کنترل‌کننده جهت آزاد کردن وسایل قفل‌کننده و وسایلی مرتبط با وسایل آزادکننده قفل و کنترل شده توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای برای اداره کردن آنها تعبیه شده‌اند؛ به گونه‌ای که به طور مؤثر به کنترل پاسخ دهد تنها در صورتی اتفاق می‌افتد که محفظه در موقعیتی باشد که متوقف‌کننده حاشیه‌ای آن را تعریف می‌کند یا به حرکت محفظه تا آن موقعیت وابسته است. یک کنترل‌کننده بر روی محفظه آزادسازی محفظه نصب شده تا مکانیزم تغذیه بدون آزاد کردن وسایل قفل‌کننده، آزاد نماید.

حالت۱۱)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن است ترکیبی از یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایل پشتیبانی از آن جهت تنظیم در جهت موازی با حرکت محفظه وجود دارد. وسایل قفل‌کردن متوقف‌کننده حاشیه‌ای در موقعیت تنظیم شده و آماده برای آزاد شدن در نظر گرفته شده‌اند. یک توقف‌سنج که متوقف‌کننده حاشیه‌ای با آن در رابطه درگیری قرار دارد تا حرکت محدودِ محفظه را در یک جهت قرار دهد. یک کنترل دستی قابل اجرا، وسایلی همیشه پاسخ‌دهنده به کنترل‌کننده جهت آزاد کردن مکانیزم تغذیه محفظه در نظر گرفته شده‌اند. یک دستگاه که برای پاسخ به کنترل‌کننده طراحی شده تا وسایل قفل‌گذار متوقف‌کننده حاشیه‌ای را آزاد کند و همچنین متوقف‌کننده حاشیه‌ای را نسبت به توقف‌سنج ثابت نماید. وسایل کنترل عملیات برای دستگاه مذکور در نظر گرفته شده که شامل وسایل قابل تنظیم در طول متوقف‌کننده حاشیه‌ای است که باعث می‌شوند دستگاه به کنترل فعالیت مؤثری پاسخ دهد که متوقف‌کننده حاشیه‌ای و توقف‌سنج بطور کامل یا تقریبی در رابطه درگیری با هم باشند، یا باعث ایجاد چنین رابطه‌ای از طریق حرکت محفظه، تحت شرایط حفظ نیروی اعمالی بر روی کنترل شود.

حالت۱۲)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن است ترکیبی از یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایل پشتیبانی از آن برای تنظیم در جهت موازی با حرکت محفظه به منظور تعریف موقعیت‌های حاشیه‌ای مختلف وجود دارد. وسایل قفل‌کردن متوقف‌کننده حاشیه‌ای در موقعیت تنظیم شده و آماده برای آزاد شدن در نظر گرفته شده‌اند. یک کنترل تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایل قابل استفاده ای که با دستکاری کنترل در یک جهت وسایل قفل‌کردن را آزاد می‌کند. وسایل کنترل شده توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای، عملیات مؤثر وسایل قابل استفاده‌ای را کنترل می‌کند به طوری که محفظه در موقعیتی باشد که متوقف‌کننده حاشیه‌ای آن را تعریف می‌کند یا وابسته به ایجاد چنین موقعیتی تحت شرایط تعیین نیروی اعمالی بر روی کنترل در آن جهت، باشد. سایر وسایل قابل استفاده با دستکاری کنترل در آن جهت و به طور مستقل از وسایل کنترل برای اینکه مکانیزم تغذیه آزاد شود.

حالت۱۳)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن است ترکیبی از یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایل پشتیبانی از آن جهت تنظیم در جهت موازی با حرکت محفظه وجود دارد. وسایل قفل‌کردن متوقف‌کننده حاشیه‌ای در موقعیت تنظیم شده و آماده برای آزاد شدن در نظر گرفته شده‌اند. یک کنترل تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای بر روی محفظه قرار گرفته است. وسایل قابل استفاده ای که با دستکاری کنترل در یک جهت وسایل قفل‌کردن را آزاد می‌کند. وسایل کنترل شده توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای، عملیات مؤثر وسایل قابل استفاده‌ای را کنترل می‌کند به طوری که محفظه در موقعیتی باشد که متوقف‌کننده حاشیه‌ای و توقف‌سنج در رابطه درگیری باشند یا وابسته به ایجاد چنین موقعیتی تحت شرایط تعیین نیرو اعمالی بر روی کنترل در آن جهت، باشد. سایر وسایل قابل استفاده با دستکاری کنترل در آن جهت و به طور مستقل از وسایل کنترل برای اینکه مکانیزم تغذیه آزاد شود.

حالت۱۴)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن است ترکیبی از یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایل پشتیبانی از آن جهت تنظیم در جهت موازی با حرکت محفظه وجود دارد. وسایل قفل‌کردن متوقف‌کننده حاشیه‌ای در موقعیت‌های مختلف تنظیم شده که شامل یک ردیف دندانه بر روی محفظه و یک قفل بر روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای معمولاً درگیر با آن دندانه‌ها قرار دارد و قابل آزاد شدن است. یک توقف‌سنج بر روی قاب که با متوقف‌کننده حاشیه‌ای در رابطه درگیری است تا حرکت محفظه در یک جهت را محدود کند. یک کنترل تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای بر روی محفظه قرار دارد. وسایل سگک‌مانند بر روی قاب تعبیه شده‌اند که با قفل متوقف‌کننده حاشیه‌ای در ارتباط است تا زمانی که متوقف‌کننده حاشیه‌ای تقریبا با متوقف‌کننده‌سنج در گیر می‌شود برای عملیات آزادسازی با آن در ارتباط قرار گیرد. وسایلی برای فعال کردن وسایل سگک‌مانند توسط کنترل در هر موقعیت از محفظه، طراحی شده‌اند. وسایل کنترل شده با متوقف‌کننده حاشیه‌ای برای اداره کردن عملیاتِ وسایل سگک‌مانند در نظر گرفته شده‌اند تا تنها تحت شرایطی انجام گیرد که متوقف‌کننده حاشیه‌ای تقریبا در موقعیت درگیری با توقف‌سنج باشد یا با حرکت محفظه تحت شرایط نیرو اعمالی بر روی کنترل، چنین موقعیتی ایجاد شود. وسایلی که به سرعت به کنترل پاسخ دهد؛ به طوری که مستقل از وسایل کنترل‌کننده‌ی آزادسازی مکانیزم تغذیه محفظه باشند.

حالت۱۵)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن برای عضو محفظه است. ترکیب یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای بر روی یکی از این اعضا که در جهت موازی با حرکت عضو محفظه قابل تنظیم است تا موقعیت‌های حاشیه‌ای مختلف را تعریف کند، وسایلی برای قفل‌کردن متوقف‌کننده حاشیه‌ای در این موقعیت‌ها و در شرایط آماده برای آزاد شدن، وجود دارد. یک کنترل تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای تعبیه شده است. وسایلی قابل اجرا با این کنترل که برای آزاد کردن وسایل قفل‌کننده استفاده می‌شوند. وسایلی مرتبط با وسایل آزادکننده‌ی قفل که توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای کنترل می‌شوند تا عملیات مؤثر آنها تنها زمانی که عضو محفظه به طور اساسی در موقعیتی که توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای تعریف شده یا پس از ایجاد چنین موقعیتی، امکان‌پذیر باشد. وسایل کنترل‌کننده شامل وسایل کنترل شده با متوقف‌کننده حاشیه‌ای هستند که بر روی قطعه‌ی دیگر از این قطعات قرار دارد تا عملیات مؤثر وسایل آزادکننده قفل را در تمامی موقعیت‌های محفظه مسدود می‌کند؛ به جز زمانی که عضو محفظه به موقعیت حاشیه‌ای نزدیک می‌شود. همچنین این

وسایل شامل وسایل سطحی بر روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای هستند که عملیات وسایل آزادکننده قفل را تا زمانی که عضو محفظه به طور اساسی به موقعیت دقیق تعریف شده توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای نزدیک نشود، مسدود می‌کند.

حالت۱۶)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن برای محفظه است. ترکیب یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای بر روی یکی از این اعضا که در جهت موازی با حرکت عضو محفظه قابل تنظیم است تا موقعیت‌های حاشیه‌ای مختلف را تعریف کند، وسایلی برای قفل‌کردن متوقف‌کننده حاشیه‌ای در این موقعیت‌ها و در شرایط آماده برای آزاد شدن، وجود دارد. یک کنترل تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای تعبیه شده است. وسایلی قابل اجرا با این کنترل که برای آزاد کردن وسایل قفل‌کننده استفاده می‌شوند. وسایلی مرتبط با وسایل آزادکننده‌ی قفل که توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای کنترل می‌شوند تا عملیات مؤثر آنها تنها زمانی که عضو محفظه به طور اساسی در موقعیتی که توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای تعریف شده یا پس از ایجاد چنین موقعیتی، امکان‌پذیر باشد. وسایل کنترل‌کننده شامل وسایل کنترل شده با متوقف‌کننده حاشیه‌ای هستند که بر روی قطعه‌ی دیگر از این قطعات قرار دارد تا عملیات مؤثر وسایل آزادکننده قفل را در تمامی موقعیت‌های محفظه مسدود می‌کند؛ به جز زمانی که عضو محفظه به موقعیت حاشیه‌ای نزدیک می‌شود. همچنین این وسایل شامل وسایل سطحی بر روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای هستند که عملیات وسایل آزادکننده قفل را تا زمانی که عضو محفظه به طور اساسی به موقعیت دقیق تعریف شده توسط متوقف‌کننده حاشیه‌ای نزدیک نشود، مسدود می‌کند.

حالت۱۷)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن برای محفظه است. ترکیبی از یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایلی برای پشتیبانی از آن برای تنظیمش بر روی یکی از قطعات در موازی با جهت حرکت محفظه و وسایل قفل‌کردن آن در موقعیت‌های مختلف تعریف‌کننده حاشیه بر روی عضو پشتیبانش، می‌باشد. وسایل قفل کردن شامل یک ردیف دندانه بر روی قطعه‌ی مذکور بوده و یک عضو قفل‌کننده بر روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای که قابل آزاد شدن از دندانه‌هاست قرار دارد. قطعه‌ای بر روی عضوی دیگر قرار گرفته که به صورت عرضی از محفظه قابل اجرا بوده و برای آزاد کردن عضو قفل‌کننده متوقف‌کننده حاشیه‌ای کاربرد دارد. یک کنترل‌کننده برای این قطعه بر روی عضو دیگر پشتیبانی شده و برای حرکت چرخشی در جهت حرکت محفظه از موقعیت مسدودکننده عملیات آزادسازی متوقف‌کننده حاشیه‌ای به موقعیت آزادکننده آن برای عملیات، در نظر گرفته شده است. وسایلی روی متوقف‌کننده حاشیه‌ای قرار گرفته تا کنترل کننده را به موقعیت آزادکننده قطعه‌ی مذکور چرخش دهد؛ برای اینکه فعالیت محفظه تا به موقعیتی که متوقف‌کننده حاشیه‌ای تعریف می‌کند، حرکت می‌کند.

حالت۱۸)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن برای محفظه است. ترکیبی از یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایلی برای پشتیبانی از آن برای تنظیمش بر روی یکی از قطعات در موازی با جهت حرکت محفظه و وسایل قفل‌کردن آن روی محفظه در موقعیت تنظیم شده و در شرایط آزادسازی، وجود دارد. یک توقف‌سنج روی قاب که با متوقف‌کننده حاشیه‌ای یک رابطه درگیری را جهت محدود کردن حرکت محفظه در یک جهت ایجاد می‌کند. یک اهرم تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای بر روی محفظه قرار دارد که مرحله اولیه حرکت برای آزاد کردن مکانیزم تغذیه محفظه را انجام می‌دهد. وسایل قابل اجرا با این اهرم در مرحله بعدی از حرکت، برای آزاد کردن متوقف‌کننده حاشیه‌ای از

موقعیت تنظیم شده بر روی محفظه و ثابت نگه داشتن آن نسبت به متوقف‌کننده متقابل، به کار می‌رود. وسایلی شامل دستگاه تنظیم‌کننده پشتیبانی شده بر روی قاب و کنترل‌شده با متوقف‌کننده حاشیه‌ای، تعبیه شده تا عملیات آزادسازی متوقف‌کننده توسط وسایل قابل اجرا با اهرم را مسدود کند؛ مگر اینکه متوقف‌کننده حاشیه‌ای در یا نزدیک به رابطه درگیری با توقف‌سنج باشد یا تا زمانی که متوقف‌کننده حاشیه‌ای به این رابطه درگیری، آورده شود.

حالت ۱۹)

یک قاب که محفظه به صورت خطی بر روی آن حرکت می‌کند. یک مکانیزم تغذیه محفظه که قابل آزاد شدن برای محفظه است. ترکیبی از یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای، وسایلی برای پشتیبانی از آن برای تنظیمش بر روی یکی از قطعات در موازی با جهت حرکت محفظه و وسایل قفل‌کردن آن روی محفظه در موقعیت تنظیم شده و در شرایط آزادسازی، وجود دارد. یک توقف‌سنج روی قاب که با متوقف‌کننده حاشیه‌ای یک رابطه درگیری را جهت محدود کردن حرکت محفظه در یک جهت ایجاد می‌کند. یک کنترل دستی قابل اجرا و وسایلی که همیشه به این کنترل پاسخ می‌دهد تا مکانیزم تغذیه محفظه دستگاه را آزاد کند. یک دستگاه که به این کنترل پاسخ می‌دهد تا وسایل قفل‌کردن برای متوقف‌کننده حاشیه‌ای را آزاد کند و علاوه بر این، متوقف‌کننده حاشیه‌ای را نسبت به توقف‌سنج ثابت کند. وسایل مدیریت عملیات برای این دستگاه که شامل وسایل قابل تنظیم در راستای متوقف‌کننده حاشیه‌ای است. برای اینکه دستگاه به کنترل پاسخ دهد تا اقدام مؤثر فقط وقتی صورت گیرد که متوقف‌کننده حاشیه‌ای و توقف‌سنج در یا نزدیک به رابطه درگیری هستند و یا در نتیجه‌ی آن چنین رابطه‌ای از طریق حرکت محفظه تحت شرایطی که نیروی عملیاتی بر روی کنترل نگه داشته می‌شود، ایجاد شود. وسایلی برای وسایل مدیریت عملیات قرار داده شود تا یک ایمپالس سیگنالینگ به کنترل‌کننده را از طریق دستگاه ایجاد کند، در حالی که در طول عملیات تنظیم متوقف‌کننده حاشیه‌ای، یک متوقف‌کننده حاشیه‌ای باید تنظیم شود تا به نزدیکی رابطه درگیر با توقف‌سنج برسد.

April 7, 1953 S. KHALIL 2,633,963
MARGINAL STOP FOR TYPEWRITERS OR THE LIKE
AND MECHANISM FOR SETTING THE SAME
Filed March 31, 1949 4 Sheets-Sheet 1

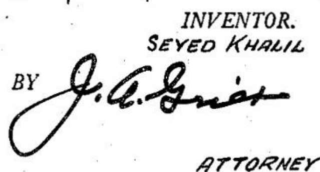
Fig.1.

Fig.2.

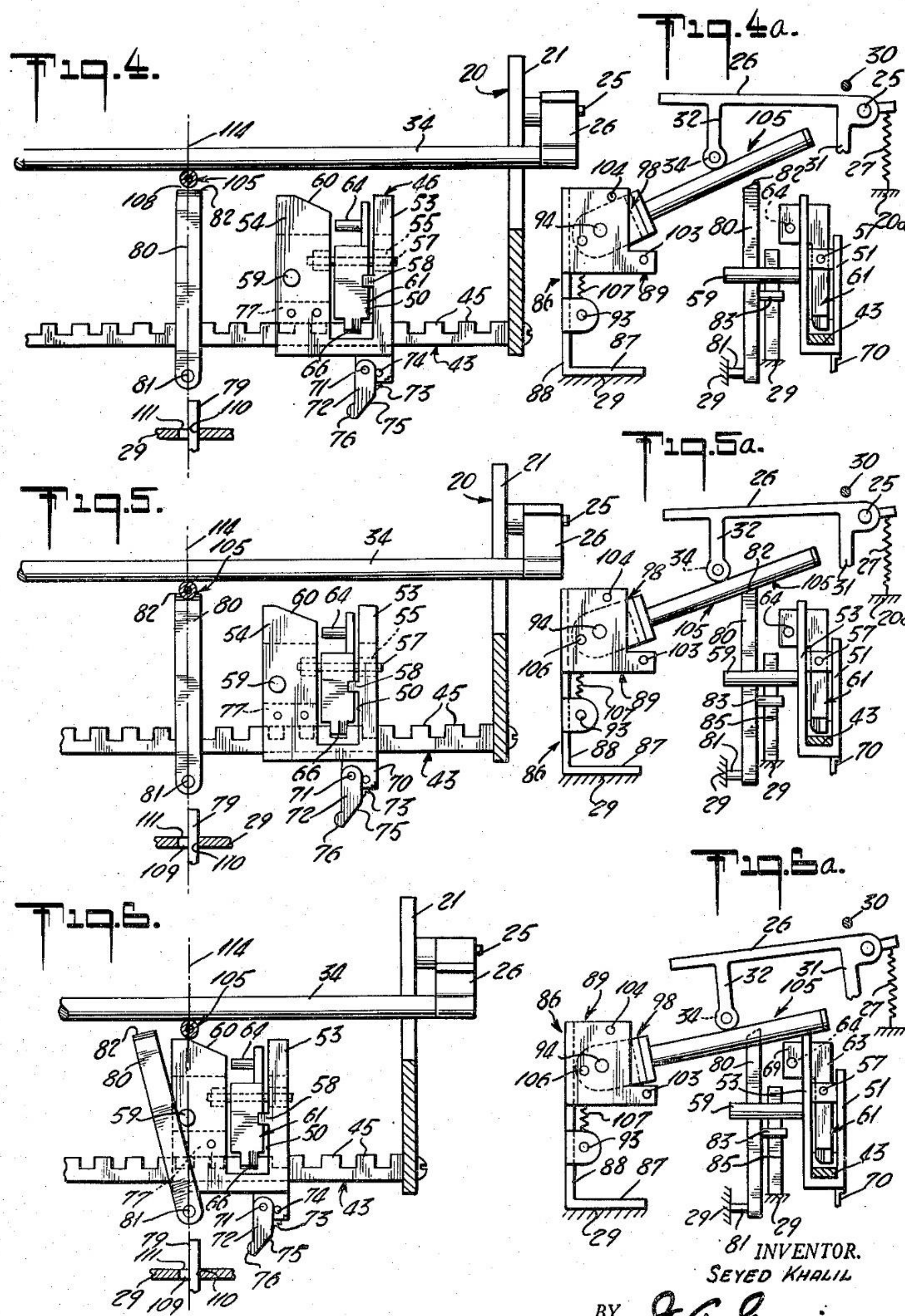
Fig.3.

Fig.3a.

INVENTOR.
SEYED KHALIL

BY


ATTORNEY

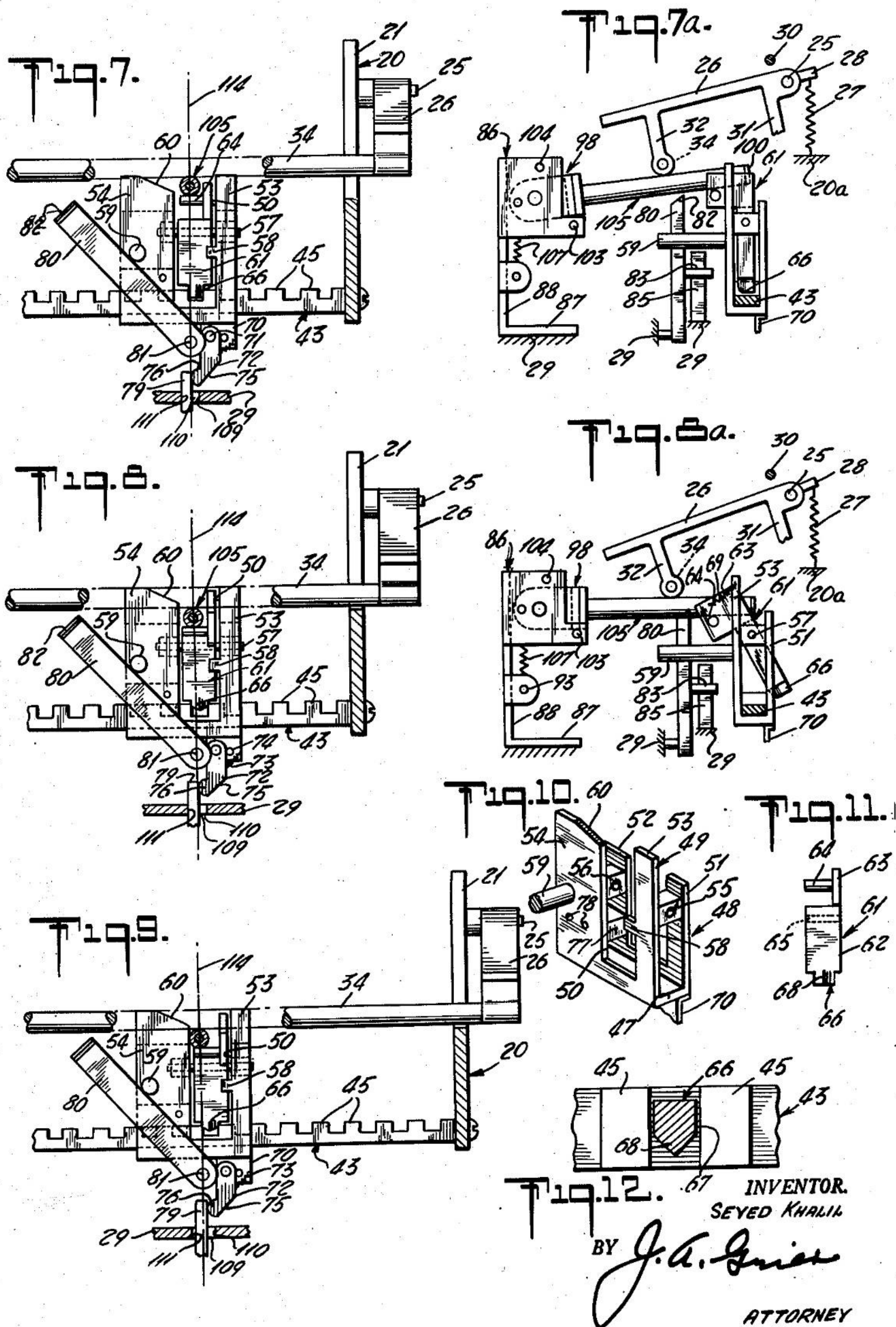


April 7, 1953
S. KHALIL
2,633,963
MARGINAL STOP FOR TYPEWRITERS OR THE LIKE
AND MECHANISM FOR SETTING THE SAME
Filed March 31, 1949
4 Sheets-Sheet 2
Fig. 4.
Fig. 4a.
Fig. 5.
Fig. 5a.
Fig. 6.
Fig. 6a.
INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
ATTORNEY

April 7, 1953　　S. KHALIL　　**2,633,963**

MARGINAL STOP FOR TYPEWRITERS OR THE LIKE AND MECHANISM FOR SETTING THE SAME

Filed March 31, 1949　　4 Sheets-Sheet 3



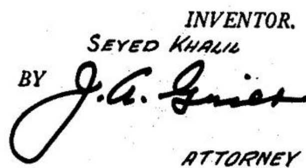
April 7, 1953　　S. KHALIL　　2,633,963
MARGINAL STOP FOR TYPEWRITERS OR THE LIKE
AND MECHANISM FOR SETTING THE SAME
Filed March 31, 1949　　4 Sheets-Sheet 4

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.



ATTORNEY

Patented Apr. 7, 1953　　　　2,633,963

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,633,963

MARGINAL STOP FOR TYPEWRITERS OR THE LIKE AND MECHANISM FOR SETTING THE SAME

Seyed Khalil, New York, N. Y., assignor to Underwood Corporation, New York, N. Y., a corporation of Delaware

Application March 31, 1949, Serial No. 84,514

19 Claims. (Cl. 197—63)

1

This invention relates to improvements in marginal stops for typewriters or the like and mechanism for setting the same, and has for a principal object the provision in a typewriter, or other device employing a movable carriage, of marginal stops which are settable or adjustable in a more convenient and more nearly automatic manner.

In the accompanying drawings I have shown a preferred form of my invention for marginal stops and mechanism for setting the same, and a modification thereof. The preferred form is shown in Figures 1 to 12, inclusive, while the modified form is shown in Figures 13 to 16, inclusive.

The preferred form of the invention includes a controlling governor, which causes the marginal stop setting mechanism to operate automatically at the proper time in the adjustment procedure, thereby eliminating the necessity of certain sequential operations such as are required by similar devices of the prior art, which involve the operator's having to remember to take each and every sequential step at the proper time in the procedure.

The modified form of my invention requires more distinctly separated steps in the adjustment procedure.

The preferred form of my invention will be presently described.

Function of my margin setting mechanism

To more readily describe the mechanism of my margin setting invention, I shall first and briefly describe the functions of said mechanism for resetting my left and right hand marginal stops.

In my margin setting mechanism, as well as in many other margin setting mechanisms, the usual carriage feed mechanism must be released, that is the carriage must be released from the control of the escapement mechanism, before other operations for setting of said margin stops are carried out.

Many margin setting mechanisms of the prior art necessitate the use, in addition to one or more margin setting levers, keys, etc., of the usual carriage release lever to keep the carriage released during the procedure for setting either one of the marginal stops.

I use a single lever, which is designated Margin, for operating both the margin setting mechanism and the carriage release mechanism.

Said Margin lever, which also will be referred to as a margin setting control, is conveniently

2

located at the right end of the carriage and is adapted to be operated in the same manner as the carriage release lever is operated.

When said Margin lever or control is being depressed, it swings in two phases. In the first phase said Margin lever releases the carriage, while in a later, final phase it releases one or the other of the marginal stops from the marginal rack and enables the same to be reset at the desired position. However, as explained hereinabove, the later phase of operation is dependent on positioning the carriage first so that the marginal stop to be adjusted occupies a relation of engagement with a counterstop.

Although for margin setting purposes I release the carriage by said Margin lever, I retain the usual carriage release lever for conventional carriage positioning purposes.

While both the carriage release lever and the Margin lever will release the carriage from the esrapement mechanism, the operation of the carriage release lever is independent of the Margin lever.

For convenience of manipulation of the machine, said carriage release lever is preferably mounted on the left end of the carriage, while said Margin lever is mounted on the right end of said carriage.

As described above, my Margin lever has a twofold action: first, it releases the carriage, and secondly, it operates my margin setting mechanism.

The dual function of my Margin lever renders my margin setting mechanism manipulative with a minimum of attention required by the operator.

For example, to set the left hand marginal stop by my invention, the Margin lever is depressed through a first phase of operation to release the carriage from control of its feed mechanism. Then the carriage is moved to the right until the marginal stop reaches a position of engagement with the stationary stop. With this position of the margin stop prevailing, the Margin lever is operated through the stated later phase to unlock the marginal stop from holding engagement on its supporting rack and to render it stationary. The carriage remains released from the feed mechanism and is then given the desired position at which said left margin stop is to be active, which automatically results in the desired repositioning of the marginal stop. Then said Margin lever is released and the marginal stop consequently becomes secured in the new position on the rack.

To set the right hand marginal stop, according to my invention, the carriage is released by the very same Margin lever; moved to the left until the right marginal stop reaches a relation of engagement with the counterstop; then moved to the left or the right to a position at which the marginal stop is to be active henceforth, and then the Margin lever is released. This automatically sets the right marginal stop.

From the above it will be seen that a single Margin lever is used, whether it is desired to set the left marginal stop, or the right marginal stop.

Also it will be seen that said Margin lever is depressed in a single direction for setting either the left or the right marginal stops.

Furthermore, it will be seen that no levers, keys, etc., other than said Margin lever, have to be used for setting either of said marginal stops.

My marginal stops

Each of my marginal stops, as is the case with some marginal stops of the prior art, includes two members, which will be termed outer member and inner member.

The outer member of each of my marginal stops slidably embraces the marginal rack, as does the outer member of some marginal stops of the prior art. The inner member of my marginal stop is pivotally mounted on the outer member of said stop on a short shaft, the axis of which is parallel to the direction in which the marginal rack extends.

Accordingly, the inner member of my marginal stop engages and disengages the marginal rack at a right angle to the length thereof, while the inner member of many marginal stops of the prior art engages and disengages said marginal rack in a direction at a right angle to the engaging direction of the inner member of my marginal stop.

The entering edge of the tooth on the inner member of my marginal stop is provided with an apex so that it readily re-enters between the teeth of the marginal rack.

Thus, my marginal stops engage the marginal rack more readily than do the marginal stops of the prior art and are consequently superior to the latter.

After having entered between two teeth of the marginal rack, the tooth of the inner member of my marginal stop, contacts said teeth of the marginal rack more firmly than does the tooth of the inner member of marginal stops of the prior art, due to the disadvantageous direction of movement of the inner member of the latter.

To each of the inner members of my marginal stops is secured an arm which is adapted to be engaged by my margin setting mechanism for swinging said member to disengage it from said rack, as will presently be described in this specification.

To each of my outer members is secured a "tripping leg" which is adapted to exercise such control over my margin setting mechanism that either marginal stop is only releasable from the rack if by carriage movement it is first brought into a relation of engagement with the counterstop, as will also be presently described.

A vertical slot is provided in my outer member of each marginal stop and is adapted to be engaged by my margin setting mechanism for maintaining said relation of engagement of the stop which is to be adjusted, said outer member, together with its inner member, being held at a given position of the frame of the typewriter, as will be fully described in the course of this specification.

Mechanism of my margin setting invention

The mechanism of the preferred form of my margin setting invention will be presently described.

An element which is termed herein a "dog" is pivotally mounted on the frame of the typewriter in substantially lateral alignment with the stationary stop. A spring urges said dog upwardly against a limiting stop. The free end of said dog extends toward the rear of the typewriter, while the pivoted end of it is toward the front of the typewriter.

The margin lever carries a rod which extends from one end of the carriage to the other end thereof, and is normally in a position which is at a given distance above the surface of said dog. Said rod moves downwardly with the Margin lever so that when said Margin lever is depressed it releases the carriage from the escapement mechanism before said rod contacts said dog.

Substantially in lateral alignment with the stationary stop there is pivotally mounted on the frame of the typewriter a normally vertical column termed herein "controlling governor." A spring means constantly urges said governor to a position where its center line is vertical but from which position it is laterally swingable about its lower end.

The upper end of said governor is located beneath said dog if neither of said marginal stops approximates a position of engagement with the counterstop, there being a working clearance between the governor and the dog.

The carriage feed mechanism becomes released in a first phase of downward movement of the Margin lever and then said rod contacts said dog which however cannot move down if said governor stands in a blocking position therebelow due to the fact that neither marginal stop is in a position of engagement with the counterstop. Consequently, said governor initially restricts the movement of the Margin lever downwardly to effect only the release of the carriage feed mechanism unless said governor is displaced in a manner to be presently described.

On each outer member of the two marginal stops, as described in the preceding paragraphs, there is secured a "tripping leg."

Assuming the left marginal stop is well to the left of the counterstop and is desired to be adjusted, the operator will apply operating pressure on the Margin lever, thereby releasing the carriage for movement. Thus with operating pressure maintained on said lever, the carriage is moved toward the right, and the tripping leg of the left marginal stop will, at a position near the stationary stop on the frame, engage said controlling governor and displace it from beneath said dog toward the right, thereby allowing said dog to move then downwardly to release the margin stop.

When similarly the carriage is moved toward the left to set the right marginal stop, the tripping leg of said marginal stop will, at a position near the stationary stop on the frame, engage said governor and displace it from beneath said dog toward the left, thereby allowing said dog to move downwardly (as the operator continues to exert pressure on the Margin lever). As the dog

is moved downwardly in this manner, it enters into a slot in the marginal stop that is being set and contacts said arm of the inner member thereof, causing said inner member to swing about its pivot out of locking engagement with the marginal stop rack.

Each outer member of said marginal stop is, as described in the preceding paragraphs, provided with a slot in a location so that when either marginal stop is at rest against the stationary stop such slot is directly beneath said dog. Therefore, pressure on the Margin lever can cause the dog to enter the slot of either marginal stop for marginal stop releasing action only if the stop is in or assumes a relation of engagement with the counterstop. The dog entering a slot not only releases the marginal stop, as described, but it also prevents the marginal stop from being displaced with respect to the counterstop.

From the above it will be readily seen that when the carriage is thereafter moved to bring a desired future marginal point thereon in line with the center of the typing, the released marginal stop remains at the stationary stop under control of said dog. When the Margin lever is released, the dog swings upwardly to its normal position and the marginal stop is automatically relocked in the desired position on the marginal rack.

Modified form of my invention

The modified form of my invention is based upon the preferred form of my invention with the following variation:

The controlling governor and the tripping legs are eliminated in the modified form of my invention.

Said rod is adapted to normally be in close contact with said dog.

The Margin lever has no connection to release the carriage, and instead the carriage is released by the usual carriage release lever.

The operation of my modified form is as follows:

In order to set the left hand marginal stop, the carriage is released from the escapement mechanism, as usual, by depressing the carriage release lever with the left hand, and the carriage is moved toward the stationary stop until the left marginal stop contacts the stationary stop. Then the Margin lever is depressed with the right hand and held in the depressed position while the operator moves the carriage toward the left or right until the desired writing position at which the marginal stop is to be active is set in registration with said center of the typing. When this position has been reached, both the Margin lever and the carriage release lever are released. The release of the carriage release lever re-engages the carriage with the escapement mechanism, and the release of the Margin lever allows the marginal stop to relock in the set position on the marginal rack, and thus the left marginal stop is reset to the desired position.

In order to set the right-hand marginal stop, the same carriage release lever and the same Margin lever are operated as described above. However, in this case the operator moves the carriage toward the left to bring the right marginal stop in contact with the stationary stop, and, as soon as said stationary stop is reached, the Margin lever is depressed and then the carriage is moved toward the right or left until the writing position at which the right marginal stop is to be active is in registration with said center of the typing. As soon as this position is reached, both the Margin lever and the carriage release lever are released, thereby re-engaging the right marginal stop with the marginal rack and re-engaging the carriage with the escapement mechanism.

Referring to the drawings, which are merely given by way of example to illustrate the invention:

Figure 1 is a plan view of a portion of a carriage showing the preferred form of the invention, which includes a marginal rack and carrying my new marginal stops, my Margin lever and its associated longitudinal rod, my improved controlling governor, and other features of the invention, which will be hereinafter described in detail;

Figure 2 is a front elevational view taken along the lines **2—2** of Figure 1 and showing details of my new and improved marginal stops;

Figure 3 is a front elevational view taken along the lines **3—3** of Figure 1 and showing my controlling governor;

Figure 3*a* is a right end view of the mechanism shown in Figure 3, the end plate of the carriage having been omitted for the sake of clarity;

Figure 4 is an elevation similar to Figure 3, with the exception that the rod controlled by the Margin lever has, in an infinitesimal portion of an operating cycle, moved into contact with the dog;

Figure 4*a* is similar to Figure 3*a*, except that the positions of some of the elements have changed slightly;

Figure 5 is an elevational view similar to Figures 3 and 4, with the exception that the rod has moved downwardly to a point where the dog is brought into contact with the controlling governor and is arrested thereby;

Figure 5*a* is an end view similar to Figure 3*a*, showing endwise the new relation of the parts of Figure 5;

Figure 6 is an elevational view similar to Figure 5, with the exception that the carriage has been moved toward the left to a point where a tripping leg or stud on the marginal stop has engaged and displaced the controlling governor, thereby allowing the dog to move downwardly so that it may enter the slot formed in the marginal stop and thereby disengage its rack-engaging member from the rack;

Figure 6*a* is an end view showing the new relation of the parts depicted in Figure 6;

Figure 7 is a view similar to Figure 6, except that the dog has entered the slot in the marginal stop and is in engagement with a stud on the rack engaging member, so that further downward movement of the dog will disengage the member from the teeth of the rack. Figure 7 also shows a tripping member on the marginal stop as having engaged and displaced a member connected to the "margin release" key of the typewriter;

Figure 7*a* is an end view showing the relation of the elements depicted in Figure 7;

Figure 8 is a view similar to Figure 7, except that the rod and the dog have moved further downwardly, thereby disengaging the rack engaging member from the teeth of the rack, thereby making it possible to move the carriage to a desired position while the marginal stop is maintained stationary in respect to the counterstop;

Figure 8*a* is an end view showing the position relation of the elements as depicted in Figure 8;

Figure 9 is a view similar to Figure 8, with the

exception that the dog is against the left edge of the slot in the marginal stop as the carriage is moved toward the right;

Figure 10 is a perspective view of my new and improved right-hand marginal stop;

Figure 11 is an elevational view of the margin rack engaging member;

Figure 12 is a plan view showing the wedge-shaped portion of the member of Figure 11 entering the tooth of the marginal stop rack;

Figure 13 is a plan view of the modified form of the invention;

Figure 14 is an elevational view taken along the lines **14—14** of Figure 13;

Figure 15 is an end view with the end plate of the carriage omitted, showing the relation of the elements depicted in Figure 14; and

Figure 16 is a fragmentary view showing the marginal stop at rest against the stationary stop, and the dog entered into the slot in the marginal stop for disengaging the pivoted member therein from the teeth of the marginal stop rack and for holding said marginal stop immobile as the carriage is subsequently moved.

Referring now to Figures 1 and 2, the carriage of a typewriter or the like is designated generally by the numeral **20** and has a right end **21** and a left end **22**. The carriage **20** is lineally movable on a frame in a conventional manner, fractions of said frame being designated by the numeral **29**. A carriage release lever **23** is preferably positioned on the left end of the carriage and it is journalled thereon on a stud **24**. This lever is connected to a conventional mechanism for disengaging the carriage from the escapement mechanism, so that when the lever is depressed the carriage is free to move in either direction. Since such arrangements are old in the prior art, it is not necessary to show details of the same herein. However, an example of one prior arrangement is that the escapement dog is disengaged from the escapement wheel, and another prior art arrangement disengages the feed rack from the feed pinion. On the right end **21** is mounted a stud **25**, upon which is journalled a margin setting control or lever **26**, upon which is imprinted the word "Margin."

Spring means **27**, which may best be seen in Figure 3*a*, has one end thereof connected to a pin **28**, which projects from the end of the lever **26**, and the other end of this spring is connected to an extension 20*a* of the frame of the carriage. This spring urges the lever **25** upwardly, as seen in Figure 1, which is in a clockwise direction, as viewed in Figure 3*a*. A stop pin **30** is mounted on the extension **20*a*** in a position to limit the upward movement of the lever **26**.

The margin setting control or lever **26** has a depending arm **31**, which when said lever is operated is adapted to act on the aforesaid conventional mechanism for releasing the carriage from the escapement mechanism. This depending arm is shown in the drawing as broken away, but it will be understood that it is operatively connected to the mechanism for disengaging the carriage from the escapement mechanism. It will also be understood that the action of the carriage release lever **23** and the action of the depending arm **31** on the "Margin" lever **26** are independent of one another. For example, the depressing of the lever **23** on the left end of the carriage is used for releasing the carriage in the ordinary manner, while the depression of the Margin lever **26** releases the carriage from the escapement mechanism as an integral part of the operation of setting or resetting the marginal stop or stops. This lever also has a depending arm **32**, which carries on its lower end a boss **33**, which has a hole formed therein parallel to the axis of the stud **25**. A rod **34** has a portion **35** of reduced diameter, which is pressed into the hole formed in the boss **33**, or secured thereto in any other suitable manner. The left carriage end **22** carries a stud **36**, upon which is journalled a boss **37**, which is formed integral with a lever **38**. The lever **38** carries on its forward end a boss **39**, which has a hole formed therein and into which is pressed the left end portion **40** of the rod **34**. This end portion **40** is preferably the same diameter as the right end portion **35**. The right end **21** of the carriage has an open clearance slot **41** formed therein to accommodate the rod **34**. Likewise, the left end **22** of the carriage has a like clearance slot **42** formed therein.

It will be noted that in Figure 1 and other figures the front portions of the carriage ends **21** and **22** are broken away. However, it will be understood that the platen is supported by said broken-away portions of the carriage ends, and that for the sake of clarity the platen is omitted from the drawing.

A marginal rack **43** is supported by the end members **21** and **22** and may be secured thereon in any suitable manner, for example, by means of screws **44**. The marginal rack has a series of teeth **45** formed therein, which are engaged by members carried by the marginal stops, and which will be presently described.

My new and improved marginal stops are substantially identical, except that they are "rights" and "lefts." The right-hand marginal stop is designated generally by the numeral **46** and the left-hand marginal stop is designated as **46*a***. The marginal stop **46** includes a body portion, which may best be seen in Figure 10. It is generally U-shaped in cross section, having a horizontal bottom portion **47** with spaced parallel sides **48** and **49**. The body portion has a lateral slot **50** formed therein, dividing the side **48** into vertical portions **51** and **52** and the side **49** into vertical portions **53** and **54**. Secured between the vertical portions **51** and **53**, in spaced relation to the bottom **47**, is a block **55**, and in alignment therewith, between the vertical portions **52** and **54**, is a second block **56**. These blocks have aligned holes formed therein to accommodate a bearing pin **57**. The vertical portion **53** has intermediate the ends thereof a laterally extending tab **58**, which forms a stop, the function of which will presently be described. The vertical portion **54** has secured thereto a stud **59**, which is adapted to displace my controlling governor, which will also be presently described. The upper end of the vertical portion **54** has a bevel **60** formed therein, the function of which is to guide the dog **105** into the slot **50** in a manner which will presently be described.

A marginal stop locking member, generally designated by the numeral **61** and hereinabove referred to as the inner member, has a body portion **62**, a vertical extension **63** of which carries a stud **64**. The body **62** has a bearing hole **65** formed therein parallel to and spaced apart from the stud **64**. By provision of this bearing hole the locking member **64** is journalled on the pin **57**, the latter being mounted in the aligned holes formed in the blocks **55** and **56**. Extending downwardly from the body portion **62** is a tooth engaging member **66**. This tooth engaging member, as may be best seen in Figure 12, has a generally

rectangular body portion 67, which has formed integral therewith an apex portion 68 having sides which are angular to facilitate its entering into the space between any two teeth formed on the rack 43. A spring 69 (Figure 1) has one end thereof secured to the extension 63, and the other end is secured to the vertical portion 53, wherefore the tooth engaging member is normally positioned into marginal stop holding position. When the stud 64 is depressed by a dog member to be presently described, the marginal stop locking member 61 is swung transversely of the rack 43 against the urge of said spring 69 about the pin 57 as an axis, in a counterclockwise direction as viewed in Figure 8, and thereby the tooth engaging member 66 is disengaged from the teeth of the rack 43. The body portion 62 has a downwardly extending tab 70, which is in vertical alignment with the side 48 of the marginal stop. The tab 70 carries a stud 71, upon which is journalled a pawl lever 72.

A spring 73 has one end secured to the tab 70 and the other end secured to the pawl 72, so that the spring urges the pawl in a counter-clockwise direction, as viewed in Figure 2. A stop pin 74 is carried by the tab 70 and is so positioned thereon that the pawl 72 is normally held in position against rightward swinging displacement. The pawl 72 has a beveled face 75. The left edge of this pawl terminates in the rounded knob or lobe 76. The functions of both the beveled edge and the knob will presently be described. The U-shaped channel defined by the sides 48 and 49 and the bottom portion 47 forms a working fit with the marginal rack 43, so that the marginal stop may be easily moved along the rack after the member 66 is disengaged from the teeth of the rack. Mounted in the marginal stop, between the vertical portions 52 and 54 and forming a working fit with the surface of the marginal rack 43, is a block member 77, which is secured therein in any suitable manner, for example, by means of pins 78.

The frame 29 of the typewriter, see Figures 2, 3, etc., has an opening 109 formed therein. Projecting through this opening and extending into the path of movement of the pawl 72 of the marginal stop 46 is a counterstop member 79, which is operatively connected in a manner not shown to a conventional margin release key of the typewriter. Said counterstop is engageable by each of the marginal stops 46, 46*a* in the position each such stop defines. Since margin release arrangements are old in the art and do not form a part of the present invention, it is not deemed necessary to show the details thereof. However, it will be understood that the normal position of the counterstop 79 is shown in Figures 2 and 3. Lightly active spring means, not shown, normally urge the stop 79 against the right edge of the opening 109 in the frame 29.

When the carriage is moving to the left, which is the normal movement as the typing progresses, the lobe 76 on the pawl 72 engages the counterstop 79 and moves it, against the urge of its spring, into contact with the surface 111 of the opening 109. This means that when the end of a line of typing is reached, the lobe 76 of the pawl displaces the counterstop 79 to the left, and by well-known means the motion so given the counterstop causes operation of a usual line-end lock mechanism. Normally, the counterstop 79, as stated above, has its right edge in contact with the surface 110 of the opening 109, and the left edge of the counterstop is in alignment with the center of the typing.

When the end of a line of typing is reached and the lobe 76 displaces the stop 79, as described above, and then it is desired to add several additional letters to the line being typed, the operator merely depresses the margin release key on the typewriter and thereby withdraws the counterstop 79 sufficiently downward to clear the lobe 76. As this is done, the counterstop springs to the right, so that its right edge is in contact with the surface 110. Therefore, when then the margin release key is released by the operator, the counterstop 79 moves upwardly to its normal position, and in so doing it engages and moves upwardly along the beveled face 75 of the pawl, displacing the latter idly leftwardly against the urge of the spring 73, so that the stop becomes positioned to the right of the pawl 72 and additional typing may then be effected. When thereupon the carriage is returned to begin a new line of typing, the beveled surface 75 engages the stop 79, and the pawl 72 swingably yields in a clockwise direction about its pivot 71. As soon as the pawl 72 passes the stop 79, it returns to its normal position against the stop pin 74 under the urge of the spring 73. This pawl arrangement is not new in typewriters and does not form part of the invention. It is merely described to show the flexibility of my new and improved marginal stops. The left-hand marginal stop 46*a* is comprised of elements which substantially correspond to those described in connection with the right-hand marginal stop 46, with the exception of the arrangement of the tab 70. Elements of the left-hand marginal stop 46*a* are designated by the same numerals as the corresponding elements of the right-hand marginal stop, except that they are each followed by the exponent letter "*a*." As to the tab 70 on the marginal stop 46, which carries the movable element 72, there is a substantially corresponding tab rigid on the left marginal stop 46*a* which is designated by the numeral 112. This tab is generally rectangular in form and has in the lower right-hand corner thereof a lobe 113, which limitedly engages the counterstop 79 when the carriage is returned to begin a new line of typing.

Pivotally mounted on the frame of the typewriter and substantially laterally coincident with the counterstop 79 is an element 80, which is termed "controlling governor." The governor 80 is journalled on a stud 81, which is carried on the frame 29 of the typewriter. This governor is generally rectangular in form and has its upper end 82 angular, as shown in Figure 5*a*, so that it is parallel to the lower surface of the dog 105 as the latter is swung downwardly into engagement therewith. The governor 80 has fast thereon two rearwardly projecting pins 83 and 84, which are parallel to each other and which are spaced apart sufficiently for a spring 85 in the form of a flexible finger to have a working fit between them. The spring 85 has its lower end fixedly secured on the frame 29 and the function of this spring is to constantly urge the governor 80 to a position where its longitudinal axis is vertical.

A bracket member 86 is mounted on the frame 29 of the typewriter, and, as seen in Figure 3*a*, it is secured to the frame 29 by a horizontal portion 87 and has a vertical portion 88 branching out in an upper U-shaped portion 89 which, as may be seen in Figure 1, has spaced parallel sides 90 and 91. The vertical portion 88 has between

the base 87 and the U-shaped portion 89 a projecting ear 92, which carries a stud 93. A shaft 94 is mounted in aligned holes formed in the sides 90 and 91 of the U-shaped channel 86 and journalled on this shaft are the two legs 96 and 97 of a yoke member 98. The yoke member 98, as may best be seen in Figure 3a, is threadedly engaged by a long shouldered screw 99, which has journalled thereon, between its head 100 and the yoke member 98, a sleeve 101, and abutting the end of the yoke member 98 is a free washer 102, so that the sleeve 101 and the washer 102 are freely rotatable.

This assembly is herein termed a "dog" and is hereinafter designated generally by the numeral 105. The U-shaped portion 86 has a stop pin 103 positioned in aligned holes therein for limiting the downward movement of the dog 105, and a second stop pin 104 is positioned in other aligned holes in the sides 90 and 91 for limiting the extreme upward movement of the dog 105.

The yoke member 98 has a cross-pin 106, and a spring 107 has one end secured to the pin 106, and the other end is secured to the stud 93 carried in the ear 92, so that it constantly urges the dog 105 upwardly and into contact with the stop pin 104.

The normal relation of the dog 105 with respect to the upper end 82 of the governor 80 is such that a clearance 108 is provided, as can be seen in Figures 3 and 3a. This clearance allows the square edges of the upper surface 82 of the governor 80 to clear the dog 105 as the governor swings on its axis 81 to its normal position. When the governor is displaced by the tripping leg 59, the square corners have a function which will presently be described.

Referring to Figure 1, it will be noted that the tripping legs or studs 59 and 59a carried by the right and left-hand marginal stops project forwardly beyond the main body of my controlling governor 80, so that when the carriage is moved to the left far enough for the leg 59 to engage the governor 80, the latter will be displaced swingably in a counter-clockwise direction about the pivot 81, as shown in Figures 6 to 9, inclusive. Similarly if the carriage is moved far enough to the right, the governor 80 will be engaged by the tripping leg 59a and will be displaced swingably in the opposite direction (clockwise) about the pivot 81. Normally, the governor 80 stands upright beneath the dog 105, spaced therefrom by a slight vertical clearance 108 and thus limits the movement of the dog 105 downwardly to the amount of the clearance 108. This means that the movement of the dog 105 downwardly is arrested by the governor 80 unless one or the other of the marginal stops 46, 46a is stationed in or moved to a position wherein the governor 80 is displaced by one of the tripping legs 59, laterally to one or the other side from vertical position, thereby allowing the dog 105 to move downwardly unobstructed, so that it can perform functions which will presently be described.

Operation

First, the operation will be described in connection with resetting the right-hand marginal stop 46 to a new desired location. Now, in order to have a better understanding of the following description in connection with Figures 3 to 9, inclusive, all of these figures include a reference line which is designated by the numeral 114, so that as the description of these figures progresses the movement of the carriage toward and away from this reference line may be readily seen.

Supposing it is desired to reset the right-hand marginal stop 46, Figure 3, to a new location, and assuming also that the position of the carriage is such that the marginal stop 46 is away from the counterstop 79. The first step is to depress the Margin lever or setting control 26 on the right end of the carriage as far as it will go. In the partial downward movement of the Margin lever 26 thus effected, the rod 34 moves to a position such as is illustrated in Figures 4 and 4a, where it contacts the dog 105. During this partial downward movement which is always possible, the arm 31 actuates the conventional mechanism for releasing the carriage from the control of the letter-feed escapement. During the next increment of movement of the rod 34 downwardly, the dog 105 encounters the upper end 82 of the controlling governor 80 and is arrested thereby. The carriage having been released for movement, the operator then, while still exerting pressure on the lever 26, moves the carriage toward the left, thereby bringing the tripping leg 59 on the right marginal stop nearer and nearer to the governor 80. As this movement progresses, the leg 59 on the marginal stop 46 engages and displaces the governor 80 by swinging it in a counter-clockwise direction, as viewed in Figure 6, so that the dog 105 consequently, due to the pressure still exerted on the lever 26, will move downwardly further, and will contact upon the upper end of the portion 54 of the right-hand marginal stop (the position shown in Figures 6 and 6a). As this takes place the stop pawl 72 has not yet come into contact with the counterstop 79. However, the operator continues to move the carriage to the left until as shown in Figure 7 the lobe 76 of the pawl 72 has engaged the counterstop 79 and has moved it to a position where its left face is in contact with the surface 111 of the opening 109 in the frame 29. Meanwhile the controlling governor 80 has been displaced still further to the left, and the dog 105 because of the continued operating force applied on the lever 26 has moved down the incline 60 on the right marginal stop and has thereby been guided into the open slot 58 to a position in contact with the stud 64 on the marginal stop locking member 61.

During the above-described movement, when the tripping leg 59 engages the governor 80 to shift it from the position shown in Figure 5 to the position shown in Figure 6, the upper right-hand corner of the governor 80 moves the rod 34 upwardly (due to the fact that the upper end 82 of the governor 80 has square edges instead of rounded edges), and this provides momentarily a resistance in the movement of the carriage. On the other hand, when the rod 34, after having been shifted upwardly via the right-hand square corner on the upper end of the governor 80, suddenly drops down on to the top flat edge of the comparatively wide vertical portion 54 of the marginal stop, the position shown in Figure 6, with a perceptible shock which can be felt by the operator through the finger or thumb which is depressing the Margin lever 26, this shock is a perceptible indication to the operator to decelerate the speed at which the carriage is being moved, as the marginal stop to be set is by that time approaching the stationary stop.

The magnitude of this shock depends upon the width of the governor and the drop of the rod 34. By the width of the governor is meant the linear dimension of the square edge 82. By the drop

of the rod 34 is meant the distance it moves downwardly after it leaves the right-hand corner of the upper edge of the governor and arrives on the surface of the vertical portion 54 of the marginal stop, as may clearly be seen in Figures 5a and 6a. The magnitude of the zone in which deceleration may be effected depends on the width of the portion 54 of the marginal stop, as viewed in Figure 2. The greater this width, the greater the magnitude of said zone. In Figure 2 it will be noted that the wide portions 54 and 54a are opposite each other to decelerate for right and left-hand marginal settings, respectively.

As the slot 50 of the marginal stop registers with the dog 105 and the operator continues to exert pressure downwardly on the Margin lever 26, the dog 105 acts vertically against the stud 64 in the marginal stop locking member 61 and causes the latter to swing in respect to Figure 8a in a counter-clockwise direction about its axis 57, thereby disengaging the tooth-engaging member 66 on its lower end from the teeth 45 of the marginal rack 43. This is the position shown in Figures 8 and 8a. It will thus be seen that the governor 80 and the portion 54 on said marginal stop constitute in association with the dog 105, a means to suppress stop releasing operation of the control 26 until the carriage is stationed in or is moved to the position which the marginal stop defines. After the marginal stop has become released, the operator, while still keeping the lever 26 depressed, moves the carriage to the right or the left until the carriage is in the position where it is desired to have the lines of typing terminate. From Figure 9, wherein the carriage is shown moved leftwardly, it will be noted that, as the operator starts this movement of the carriage, the dog 105 is contacted by the left edge of the slot 50 formed in the marginal stop and thereby the latter is held stationary. If the carriage is moved leftwardly the dog 105 is contacted by the right edge of the slot 50. When the desired point is reached, the operator releases the Margin lever 26 and the following events occur: The setting control 26 with its associated bar 34 returns to the normal position seen in Figures 3 and 3a. In the first part of such return the dog 105 swings about its axis in a counter-clockwise direction, due to the urge of the spring 107. The marginal stop locking member 61, under the urge of the spring 69, is moved in a clockwise direction until it comes to rest against the stop tab 58, by which time the tooth-engaging member 66 has entered into the space between the two nearest adjacent teeth of the rack 43. Consequently the right marginal stop 46 has become moved to reset and locked in the new desired position. The restoring movement of the Margin lever 26 continues after the dog 105 has reached normal position, and in such continued movement the carriage becomes restored to the control of the carriage feed mechanism.

It will be understood that the sequence of events described above occur in very rapid succession and without any real pauses therebetween. The pauses given in the course of the description are merely to break the sequence up into steps, so that a better understanding of the entire operation may be had. In actual practice, the whole operation is effected in a matter of a second or less. In the several figures illustrating the above-described movements, the relative distance between the reference line 114 and the end 21 of the carriage may be readily followed.

Now to set the left-hand marginal stop 46a, the steps employed are exactly the same as described above for setting the right-hand marginal stop 46, except in reference to the direction of motion of the carriage required to bring the stop 46a into contact with the counterstop 79. For example, if it were desired to set the left marginal stop 46a with the position of the carriage prevalent as in Figure 2, the operator would apply pressure on the Margin lever 26. This causes the rod 34 to move downwardly into contact with the dog 105, and during this time the arm 31 on the Margin lever 26 actuates the mechanism for disengaging the carriage from the escapement mechanism. Then during the next increment of movement, the clearance space 108 between the dog 105 and the upper end 82 of the governor 80 is taken up so that the dog comes to rest on the governor end 82. Upon being freed the carriage is moved to the right until the tripping leg 59a on the marginal stop 46a engages the governor 80 and causes it to swing about its axis 81 in a clockwise direction. As soon as the upper end 82 of the governor 80 is moved from under the dog 105, the rod 34 will resume its downward movement due to the fact that the operator continues to press the Margin lever downwardly. The left marginal stop is by this time in an approximate position below the dog 105, the latter of which then moves further downward and contacts the pivotal surface 60a on the left marginal stop. As the marginal stop reaches a position in which its lobe engages the counterstop 79, the dog is guided into the open vertical slot 50a of the marginal stop 46a and into contact with the stud 64a of the marginal stop locking member 61a. Further movement downwardly of the rod 34, effected under sustenance of operating pressure on the Margin lever 26, causes the locking member 61a to swing about its axis 57a in a direction to disengage the tooth-engaging portion 66a from the teeth of the marginal rack. While this is occurring, the lobe 113 is in contact with the counterstop 79, generally in alignment with the center of the typing.

As soon as the locking member 61a is disengaged from the rack, the operator moves the carriage toward the left or to the right until the point is reached where it is desired to have the left marginal stop active in the future. The operator then releases the Margin lever 26, allowing the locking member 61a to re-engage the teeth of the marginal rack, and, at the same time, all of the elements involved in the operation return to their normal positions.

Obviously, if the marginal stop which requires adjustment happens to be in a position against the counterstop 79 when it is decided to effect its adjustment, then the Margin lever 26 is operable to its full extent without interruption, this resulting in the immediate release of the margin stop from the rack, and in its temporary localization in respect to the frame. Obviously, the full movement of the lever 26 will make the operator conscious of the fact that adjustment of the margin stop will then immediately ensue if the carriage is merely moved to the position where the marginal stop is desired to be active, the marginal stop becoming fixed in adjusted position upon release of the lever 26.

From the above description it will be seen that my new and improved mechanism operates in a manner requiring a minimum of attention and concentration by the operator, as all the operator has to do is to apply operating pressure on the Margin lever, move the carriage for the mar-

ginal stop to be reset to become located against the counterstop 79, and then move the carriage in the appropriate direction to the point where the marginal stop is to be active in the future, the setting operation being concluded by the operator releasing the Margin lever 26. No separate and sequential operations of different controls are necessary. The operator does not have to remember any difficult and varied procedure and the setting operation is effected almost as rapidly as is the returning of the carriage to begin a new line of typing.

The modified form of my invention

Referring now to Figures 13 to 16, inclusive, I show a modified form of the invention, in which the setting procedure requires more manipulative steps. In these figures the same elements shown in Figures 1 to 12 are employed, with the exception that the controlling governor 80 and the tripping legs 59 and 59*a* on the marginal stops for actuating the same are omitted. The same numerals used on the elements of Figures 1 to 12 are applied to corresponding elements employed in Figures 13 to 16, inclusive.

Operation of the modified form of the invention

First, the operation will be described in connection with resetting the right-hand marginal stop 46 to a new desired location. The first step is to depress the carriage release lever 23 on the left end of the carriage. This releases the carriage from the escapement mechanism, so that the carriage may be moved. While the lever is held operated, the operator moves the carriage toward the left until the right marginal stop contacts and moves the counterstop 79 on the frame into contact with the left side edge 111 of the opening 109 in the frame 29. The operator then, additionally to the carriage release lever 23, depresses the Margin lever 26, thereby moving the rod 34 downwardly against the dog 105 and thereby causing the latter to move downwardly into the slot 50 against the urge of the spring 107. This is the position shown in Figure 16.

As the operator continues to exert pressure on the Margin lever 26, the dog 105, acting against the stud 64, causes the marginal stop locking member 61 to swing in a counter-clockwise direction, as viewed in Figure 15, thereby disengaging the tooth-engaging member 66 on the lower end of the locking member from the teeth 45 of the marginal rack 43. Then the operator, while still continuing to exert pressure on the Margin lever 26 and the carriage release lever 23, with the right and the left hand respectively, moves the carriage toward the right or to the left until the carriage is in the new position at which the right marginal stop is to be active. As soon as this point is reached, the operator then releases both the carriage release lever 23 and the Margin lever 26, thereby causing the locking of the right-hand marginal stop in the desired position and the restoration of the carriage to the control of the letter feed mechanism.

The locking of the stop is effected in the following manner: As soon as the Margin lever 26 is released, it and the rod 34 are moved upwardly under the urge of the spring 27. As the rod 34 starts moving upwardly, the dog 105 also moves upwardly under the urge of the spring 107 until it is arrested by the stop 104. Now, as the dog 105 moves upwardly out of the slot 50, the stud 64 on the marginal stop locking member 61 moves upwardly under the urge of the spring 69 until the tooth-engaging member 66 on the lower end of the member 61 enters between two adjacent teeth of the marginal rack 43, and finally said locking member is arrested by the tab 58 on the marginal stop and overhanging the slot 50.

If it is desired to reset the left marginal stop to a new position, the operation is similar to that decribed above, except for the direction of movement of the carriage. For example, the operator depresses the carriage release lever 23 with the left hand and moves the carriage toward the right until the left-hand marginal stop comes to rest against the counterstop 79 on the frame of the typewriter. When the left marginal stop is in this position, its slot 50*a* is beneath the dog 105. The operator then depresses the Margin lever 26, thereby moving the rod 34 downwardly. The rod 34 in turn moves the dog 105 downwardly into the slot 50*a* in the left marginal stop and this disengages the marginal stop locking member 61*a* from the marginal rack and at the same time renders the marginal stop stationary. Then the operator, while still holding both the carriage release lever 23 operates also the Margin lever 26 and moves the carriage toward the left or the right until the point at which the left marginal stop is to be set is in line with the center of the typing. Then the operator releases both levers, thereby re-engaging the carriage with the escapement mechanism and locking the left marginal stop in the desired new position.

Obviously, in the event the marginal stop to be set is not fully in carriage-movement-limiting engagement with the counterstop 79 when the operator applies operating pressure on the lever 26, then the dog 105 will be blocked against effective operation inasmuch as it clashes against the top level 60 of the marginal stop. This will compel the operator to move the carriage to locate the marginal stop against the counterstop if the lever 26 is to be operative for marginal stop releasing function.

It is to be understood that the above detailed description of the present invention is intended to disclose an embodiment thereof to those skilled in the art, but that the invention is not to be construed as limited in its application to the details of construction and arrangement of parts illustrated in the accompanying drawings, since the invention is capable of being practiced and carried out in various ways without departing from the spirit of the invention. The language used in the specification relating to the operation and function of the elements of the invention is employed for purposes of description and not of limitation, and it is not intended to limit the scope of the following claims beyond the requirements of the prior art.

What is claimed is:

1. In a typing machine having a frame, a carriage movable thereon, escapement mechanism for controlling the movement of said carriage thereon in one direction, a marginal rack carried on said carriage and settable marginal stops on said rack, a stationary stop on said machine, locking means on each marginal stop urged into locking engagement with said rack, dog means on said machine for disengaging the locking means of either one or the other of said marginal stops and holding the latter stationary as the carriage is subsequently moved, a margin-setting lever means on said carriage adapted, when actuated, to release the carriage from said escapement mechanism and then to actuate said dog means, and arresting means on said machine in the path of

movement of said marginal stops for holding said lever means immobile after said carriage has been released, said arresting means being adapted to be displaced by either one of said marginal stops as the latter approaches said stationary stop by the movement imparted to the carriage by an operator, thereby enabling said lever means to actuate said dog means.

2. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of a marginal rack mounted on said carriage, a marginal stop carried on said rack, locking means on said marginal stop normally engaging the teeth of said rack, a lever on said carriage adapted to be actuated by an operator for resetting said marginal stop, means controlled by said lever adapted in the initial phase of its movement to release said carriage feed mechanism, a stationary stop on said frame in alignment with the center of the typing, a dog operatively supported on said frame for engaging said locking means and unlocking said marginal stop and holding it against movement when the carriage is subsequently moved to reset the same, means moved by said margin-setting lever for operating said dog, and a controlling governor on said frame adapted to arrest said last means after said initial phase of movement of said lever, said governor being disposed in the path of movement of said marginal stop and displaced thereby as the operator moves the carriage to bring said marginal stop into engagement with said stationary stop, thereby freeing said last means to operate said dog for the latter to perform its aforesaid function as said lever completes its movement.

3. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of a stop member on said frame, a marginal rack mounted on said carriage, a marginal stop carried on said rack, a locking member on said marginal stop constantly urged into locking relation with the teeth of said rack, guide means formed on said marginal stop extending toward said locking member, a margin-setting lever on said carriage adapted to release said carriage feed mechanism during an initial portion of the movement of said lever, an actuating rod also moved by said lever, a dog on said frame adapted subsequently to said initial portion of movement of said lever to be actuated by said rod for disengaging said locking means from said rack, and a governor on said frame for arresting said dog after said carriage is released, said governor being disposed in the path of and adapted to be displaced by said marginal stop as the latter approaches the stop member on the frame, whereby said dog is freed to be moved downwardly by said rod and is guided into engagement with said locking member by said guide means.

4. In a typewriter in combination, a frame, an escapement mechanism, a carriage slidably mounted on said frame and operatively connected to said escapement mechanism, a marginal rack carried by said carriage, right and left hand settable marginal stops, each carrying a pivoted member engaging said rack and a tripping leg; and a combined marginal stop releasing, holding, and resetting mechanism comprising a universal dog, a driving unit, and a controlling element mounted respectively at a fixed position on said frame, on the carriage and at another fixed position on said frame; said driving unit, when force is applied thereto, to reset said right marginal stop, being adapted to release said carriage from said escapement mechanism, enabling the same to slide toward the left near the limit of its stroke, thereby, by means of the tripping leg of said marginal stop, actuating said controlling element and enabling said dog to free said member of said marginal stop from said rack and to hold said stop stationary as said carriage is moved toward the right up to the position at which said stop is to be reset, said driving unit, when said force is removed therefrom, enabling said carriage to re-engage with said escapement mechanism and at the same time releasing said dog and enabling said member of said marginal stop to re-engage a tooth of said rack which is in registration with said dog.

5. In a typewriter in combination, a frame, an escapement mechanism mounted on said frame, a carriage engaging said mechanism, a lever for disengaging said carriage from said mechanism, a plurality of marginal stops slidably mounted on said carriage, a dog for resetting either of said marginal stops along said carriage, a driving unit adapted to impart power first to said lever for disengaging the carriage from said mechanism and then to impart power to said dog, and a controlling element on said frame in the path of and displaceable by said stops and normally preventing the delivery of power to said dog for actuating the same, said element being adapted to be displaced by either one of said stops to effect the actuation of said dog by said power.

6. In a self-adjusting margin device, a frame, a carriage, a marginal rack mounted on said carriage, a plurality of settable marginal stops on said rack, escapement mechanism operatively connected to said carriage, means for releasing said carriage from said escapement mechanism, dog means on said frame for releasing either one of said marginal stops from said rack, said dog means being adapted to hold either one of said stops in a predetermined position with respect to a point on said frame, governing means actuated by the impact thereagainst of the stop to be set for rendering said dog means effective, means for re-engaging said stops on said rack, means for re-engaging said carriage with said escapement mechanism, and a driving unit to cause each of said means to operate successively.

7. In a typewriter, a frame, a stationary stop thereon, a carriage, marginal stops thereon, manually operable means to be actuated by an operator during at least a portion of a marginal stop resetting operation, and means to impart to an operator a perceptible indication, via said manually operable means, as the operator is moving said carriage, that the marginal stop to be reset is near the stationary stop and the carriage should be decelerated.

8. In a typewriting machine having a carriage lineally movable on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of two marginal stops, rack means extending in parallel to the carriage and along which said stops are individually adjustable, locking means carried on each stop and biased to engage said rack means for holding the said stops individually adjusted, counterstop means on the frame engageable by each stop in a position of the carriage which each stop defines, each said locking means including a part operable transversely of the rack means to unlock its related stop, dog means on said frame op-

erable transversely of the carriage to release the locking means of whichever stop is brought into a position of engagement with the counterstop means, a margin setting control on the carriage, rod means extending on the carriage lengthwise thereof and operable transversely of the carriage by said setting control to operate said dog means in any position of the carriage, means to suppress stop-releasing operation of said dog means by said setting control unless one or the other of said stops is in or reaches a position of engagement with said counterstop means, said setting control capable of some initial movement unrestricted by said suppressing means, means controlled by said initial movement of said setting control to release said carriage feed mechanism, and means to disable said suppressing means by movement of either of said stops into its position of engagement with the counterstop means, whereby after an initial impartation of movement to said setting control the carriage is freely movable to bring either stop into a relation of engagement with said counterstop means, and whereby a further movement can then be imparted to said setting control which will cause the rod means to impart a movement to the dog means which will release the locking means of the stop which is in said relation of engagement with the counterstop means.

9. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of a marginal stop, means to support said marginal stop for adjustment in a direction parallel with the movement of the carriage to define different marginal positions, means to lock the marginal stop in adjusted position and in condition for release, a marginal stop setting control, means always operable by said control to release said feed mechanism, means adapted to respond to said control to release said lock-means, and means associated with said lock releasing means and controlled by said marginal stop, to govern the former to respond effectively to said control only if the carriage is in the position which said marginal stop happens to define or upon movement of the carriage to such position.

10. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of a marginal stop, means to support said marginal stop for adjustment in a direction parallel with the movement of the carriage to define different marginal positions, means to lock the marginal stop in adjusted position and in condition for release, a marginal stop setting control, means always operable by said control to release said feed mechanism, means adapted to respond to said control to release said lock means, means associated with said lock releasing means and controlled by said marginal stop, to govern the former to respond effectively to said control only if the carriage is in the position which said marginal stop happens to define or upon movement of the carriage to such position, and a carriage release control carried on the carriage for releasing said feed mechanism without releasing said lock means.

11. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of a marginal stop, means to support said marginal stop for adjustment in parallel with the movement of the carriage, means to lock the marginal stop in adjusted position and in condition for release, a counterstop with which said marginal stop assumes an engaged relation in limiting carriage travel in one direction, a manually operable control, means responsive always to said control to release the carriage feed mechanism of the machine, a device adapted to respond to said control to release the locking means for the marginal stop and additionally to render the marginal stop stationary with respect to the counterstop, and operation governing means for said device including means adjustable along with said marginal stop, to cause said device to respond to said control for effective action only in the event the marginal stop and said counterstop are in or approximate said engaged relation, or consequently to establishment of such relation through carriage movement under condition of operating force maintained on said control.

12. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of a marginal stop, means to support said marginal stop for adjustment in parallel with the direction of movement of the carriage to define different marginal positions, means to lock the marginal stop in adjusted position and in condition for release, a marginal stop setting control, means operable by manipulation of said control in one direction to release said locking means, marginal stop controlled governing means to control effective operation of said operable means by said control to ensue only if said carriage is in the position said marginal stop happens to define, or upon establishment of such position under condition of manipulative force applied on said control in said one direction, and other means operable by manipulation of said control in said one direction, independently of said governing means, to release said feed mechanism.

13. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of a marginal stop, means to support said marginal stop for adjustment in parallel with the direction of movement of the carriage, means to lock the marginal stop in adjusted position and in condition for release, a counterstop with which said marginal stop assumes an engaged relation in limiting carriage travel in one direction, a marginal stop setting control on the carriage, means operable by manipulation of said control in one direction to release said locking means, marginal stop controlled governing means to control effective operation of said operable means by said control to ensue only if said marginal stop and counterstop are in said engaged relation or upon establishment of said relation under condition of manipulative force applied on said control in said one direction, and other means operable by manipulation of said control in said one direction, independently of said governing means, to release said feed mechanism.

14. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of a marginal stop, means to support said marginal stop on the carriage for adjustment in parallel with the movement of the carriage, means to lock said marginal stop in different adjusted positions comprising a row of teeth on the carriage and a lock on the marginal stop normally in stop locking engagement with said teeth and releasable therefrom, a counterstop on the frame with which said

marginal stop assumes an engaged relation in limiting carriage travel in one direction, a marginal stop setting control on the carriage, dog means on the frame communicative with said marginal stop lock for releasing operation thereon when said marginal stop approximates said engaged relation with said counterstop, means adapted to operate said dog means by said control in any position of the carriage, means controlled by said marginal stop to govern operation of said dog means by said operating means to ensue only upon operating force on said control if the marginal stop approximates said position of engagement with said counterstop or following establishment of such position by carriage movement under condition of operating force applied on said control, and means readily responsive to said control independently of said governing means to release said carriage feed mechanism.

15. In a typewriting machine having a carriage member movable on a frame member and having a releasable feed mechanism for said carriage member, the combination of a marginal stop on one of said members adjustable in a direction parallel to the movement of the carriage member to define different margin positions, means to lock said marginal stop in said positions and in condition for release, a marginal stop setting control, means always operable by said control to release the said feed mechanism, means adapted to respond to said control to release said lock means, and means associated with said lock releasing means and controlled by said marginal stop to govern the former to respond effectively to said control only if the carriage member occupies substantially a position defined by said marginal stop, or upon establishment of such position, said governing means comprising marginal stop controlled means on the other one of said members to block effective operation of said lock releasing means in all positions of the carriage member except when the carriage member nears the marginal position defined by said stop, and comprising also surface means on the marginal stop cooperative with said lock releasing means to block it thereafter until the carriage member reaches substantially the exact position which the marginal stop defines.

16. In a typewriting machine having a carriage member movable on a frame member and having a releasable feed mechanism for said carriage member, the combination of a marginal stop on one of said members adjustable in a direction parallel to the movement of the carriage member to define different margin positions, means to lock said marginal stop in said positions and in condition for release, a marginal stop setting control, means adapted to respond to said control to release said lock means, and means associated with said lock releasing means and controlled by said marginal stop to govern the former to respond effectively to said control only if the carriage member occupies substantially a position defined by said marginal stop, or upon establishment of such position, said governing means comprising marginal stop controlled means on the other one of said members to block effective operation of said lock releasing means in all positions of the carriage member except when the carriage member nears the marginal position defined by said stop, and comprising also surface means on the marginal stop to block said lock releasing means against operation until the carriage member is moved substantially to the exact position which the marginal stop defines.

17. In a typewriting machine, having a carriage member movable lineally on a frame member and having a releasable feed mechanism for the carriage member, the combination of a marginal stop, means to support said marginal stop for adjustment on one of said members in parallel with the direction of carriage movement, means to lock said marginal stop in different margin defining positions of adjustment on its supporting member including a row of teeth on said member and a locking member on said marginal stop releasable from said teeth, an element on the other one of said members operable transversely of said carriage member to release the locking member of the marginal stop, a governor for said element supported on the said other member for swinging movement in the direction of carriage movement from a position blocking margin stop releasing operation of said element to a position freeing it for operation, and means on said marginal stop to swing said governor to a position freeing said element for operation as the carriage member is moved to the position the said marginal stop defines.

18. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination with a marginal stop on the carriage, means to support said marginal stop on the carriage for adjustment parallel to the direction of movement thereof, means to lock the marginal stop on the carriage in adjusted position and in condition for release, a counterstop on the frame with which said marginal stop assumes an engaged relation in limiting carriage travel in one direction, a marginal stop setting lever on the carriage having an initial phase of movement to effect the release of the carriage feed mechanism, means operable by said lever in a further phase of movement thereof to unlock the marginal stop from adjusted position on the carriage and to render it stationary with respect to the counterstop, and means including governor means supported on the frame and controlled by the marginal stop to block stop-unlocking operation of said operable means by said lever unless the marginal stop is in or approximates engaged relation with said counterstop or until the marginal stop is brought into said engaged relation.

19. In a typewriting machine having a carriage movable lineally on a frame and having a releasable carriage feed mechanism, the combination of a marginal stop, means to support said marginal stop for adjustment in parallel with the movement of the carriage, means to lock the marginal stop in adjusted position and in condition for release, a counterstop with which said marginal stop assumes an engaged relation in limiting carriage travel in one direction, a manually operable control, means responsive always to said control to release the carriage feed mechanism of the machine, a device adapted to respond to said control to release the locking means for the marginal stop and additionally to render the marginal stop stationary with respect to the counterstop, operation governing means for said device including means adjustable along with said marginal stop, to cause said device to respond to said control for effective action only in the event the marginal stop and said counterstop are in or approximate said engaged relation, or consequently to establishment of such relation through carriage movement under condition of operating force maintained on said con-

trol and means for said operation governing means to cause impartation of a signalling impulse to said control via said device when in the course of a marginal stop setting operation a marginal stop to be set nears engaged relation with the counterstop.

SEYED KHALIL.

REFERENCES CITED

The following references are of record in the file of this patent:

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
901,973	Labofish	Oct. 27, 1908
948,147	Sargent	Feb. 1, 1910
1,024,295	Thieme	Apr. 23, 1912
1,130,804	Dillon	Mar. 9, 1915
1,594,379	Ramus	Aug. 3, 1926
1,748,896	Olivetti	Feb. 25, 1930
1,799,182	Scherer	Apr. 7, 1931
2,209,279	Myers	July 23, 1940
2,316,666	Bredimus	Apr. 13, 1943
2,362,029	Schuyler	Nov. 7, 1944
2,467,882	Brumhill	Apr. 19, 1949

مکانیزم گریز برای ماشین های تایپ
و
دستگاه های شبیه آن

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۶ جولای ۱۹۴۹ میلادی

۲۵ تیر ۱۳۲۸ خورشیدی

ثبت در تاریخ ۲۲ سـپتامبر ۱۹۵۳ میلادی

۳۱ شهریور ۱۳۳۲ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا

شماره سریال: ۲۳۱ و۱۰۵

شماره ثبت: ۹۱۷ و۶۵۲ و۲

مقدمه:

این اختراع به بهبود مکانیزم‌های گریز یک‌طرفه برای ماشین‌های تحریر می‌پردازد که حرکت رفت و برگشتی یک میله عمومی را به حرکت چرخشی پله‌ای تبدیل می‌کند. این مکانیزم با هدف افزایش دقت و سرعت تایپ، نسبت به مکانیزم‌های گریز نوسانی، عملکرد بهتری دارد و در برابر محدودیت‌های سرعت ماشین‌های تایپ مدرن مقاومت بیشتری نشان می‌دهد. برخلاف مکانیزم‌های پیشین که مشکلاتی مانند فضای محدود و قطعات ضعیف داشتند، اختراع حاضر طراحی بهینه‌تری برای تحمل سرعت‌های بالا ارائه می‌دهد.

شرح اختراع:

این اختراع به بهبودهایی در مکانیزم‌های گریز سگ چرخشی [۱۲۴] برای ماشین‌های تحریر و دستگاه‌های مشابه آن مربوط می‌شود و به‌طور ویژه به ارائه وسایل نوینی اختصاص دارد که حرکات رفت و برگشتی یک میله عمومی را به حرکت چرخشی پله‌ای برای چرخاندن سگک چرخشی، تبدیل می‌کنند. هدف اصلی این اختراع ارائه یک مکانیزم تبدیل است تا صرف‌نظر از سرعتی که تایپیست تایپ می‌کند، به‌طور مطمئن عمل نماید.

مکانیزم‌های گریزی که با سگ چرخشی عمل می‌کنند، به‌عنوان مکانیزم "یک‌جهته" [۱۲۵] نامیده می‌شوند، در حالی که اغلب مکانیزم‌های گریز(که امروزه به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شوند) که شامل سگک یا غلتانکِ سگک (که چندین سگک را حمل می‌کند) هستند و برای هر عمل تایپ به‌صورت رفت و برگشتی حرکت می‌کنند، به‌عنوان "مکانیزم‌های گریز نوسانی" [۱۲۶] شناخته می‌شوند.

با وجود برتری مکانیزم‌های گریز یک‌جهته نسبت به مکانیزم‌های نوسانی برای تولید تأثیرات یکنواخت‌تر، مکانیزم‌های گریز یک‌جهته به نفع مکانیزم‌های نوسانی کنار گذاشته شده‌اند. دلیل اصلی این امر، محدودیت سرعتِ مکانیزم‌های یک‌جهته است. این مکانیزم‌ها قادر به پاسخگویی به تایپ با سرعت‌های بالای مدرن نیستند.

محدودیت سرعت مکانیزم‌های گریز یک‌جهته به بخش‌هایی از مکانیزم مربوط می‌شود که برای تغییر حرکت رفت و برگشتی میله عمومی به حرکت چرخشی پله‌ای در یک جهت، استفاده می‌شوند.

برای تغییر حرکت رفت و برگشتی میله عمومی به حرکت چرخشی، مکانیزم‌های گریز یک‌جهته از مکانیزم دنده[۱۲۷] استفاده می‌کنند که شامل یک چرخ دنده‌ی متصل به سگک چرخشی، یک گیره‌ی محرک که توسط میله عمومی برای چرخاندن چرخ دنده به کار می‌رود، و یک گیره نگهدارنده برای دنده، است.

سایر نقص‌های مکانیزم‌های گریز یک‌جهته مانند ضعف قطعات آن‌ها به دلیل محدودیت فضا، در ادامه این مشخصات توصیف خواهند شد.

[۱۲۴] Rotary Dog Escapement Mechanism
[۱۲۵] Unidirectional
[۱۲۶] Oscillatory Escapement Mechanism
[۱۲۷] Ratchet Mechanism

مکانیزم گریز یک‌جهته‌ی حاضر، از بسیاری جهات و به‌ویژه از نظر سرعت بالای عملکرد، برتر و نوآورانه‌تر نسبت به تمامی مکانیزم‌های گریز یک‌جهته در اختراعات قبلی است.

نداشتنِ حرکت "سقوط" یا "افت"، که یک نقص ذاتی در سگک‌های نوسانی مذکور بوده و دلیل چاپ های فشرده محسوب می‌شود، مکانیزم گریز یک‌طرفه حاضر نیز نسبت به مکانیزم گریز نوسانی عنوان شده، برتر است.

مکانیزم‌های گریز یک‌طرفه پیشین

تا جایی که مشخص است، از میان مکانیزم‌های گریز یک‌طرفه‌ی پیشین، یک ثبت اختراع ایالات متحده با شماره ۵۱۴,۸۰۷، در تاریخ ۱۳ فوریه ۱۸۹۴ برای W. J. Barron صادر شده که از جهاتی بیشترین شباهت را نسبت به سایرین، به مکانیزم گریز یک‌طرفه اختراع حاضر دارد.

اکنون به طور مختصر مکانیزم نشان‌داده‌شده در ثبت اختراع فوق و همچنین ویژگی‌های اختراع حاضر نشان داده خواهند شد تا به‌طور قطعی مشخص شود که مکانیزم اختراع مذکور عملی نیست.

مکانیزمی که در ثبت اختراع مورد نظر نشان داده شده را برای وضوح بیشتر در توضیح و مقایسه می‌توان به دو بخش تقسیم کرد:

(الف) یک چرخ دندانه‌دار دوگانه و یک سگک چرخشی

(ب) یک دنده‌ی ضامن‌دار و دو قفل که در اینجا، "مکانیزم تبدیل" [۱۲۸] نامیده می‌شوند.

چرخ دندانه‌دار و سگک اختراع شماره ۵۱۴,۸۰۷

این اختراع یک چرخ دندانه‌دار را نشان می‌دهد که دارای دو ردیف موازی دندانه بوده که دندانه‌های یک ردیف نسبت به دندانه‌های ردیف دیگر، کمی جابه‌جا شده‌اند.

همچنین یک سگک به شکل یک دیسک را نشان می‌دهد که بر روی محیط آن یک سری دندانه وجود دارد که با فاصله کافی از هم قرار گرفته‌اند تا اجازه دهند که دندان‌های چرخ دندانه‌دار مذکور، از آنها عبور کنند.

یکی از نقایص چرخ دندانه‌دار مذکور، محدودیت فضایی بین دندانه‌های آن است.

به عنوان مثالی از نقص محدودیت فضا، فرض کنید که چرخ دندانه‌دار مذکور و سگک چرخشی مرتبط با آن و غیره، باید در یک ماشین تحریر برای نوشتن دوازده (۱۲) حرف در هر اینچ افقی به‌کار گرفته شوند. یک اینچ ("۱) تقسیم بر دوازده (۱۲) برابر است با کمی بیشتر از ۰/۰۸۳ اینچ. بنابراین فاصله بین مرکز یک دندانه از چرخ دندانه‌دار و مرکز دندانه بعدی (در ردیف دیگر) برابر با ۰/۰۸۳ اینچ خواهد بود. این عدد باید شامل ضخامت یک دندانه از آن چرخ دندانه‌دار، به‌علاوه ضخامت یک دندانه از سگک مربوطه و همچنین فضای آزاد بین دندانه سگک و دندانه چرخ دندانه‌دار باشد.

---

[۱۲۸] Converting Mechanism

برای درک راحت‌تر از مفهوم "فضای آزاد"، فرض کنید که ما در حال مشاهده چرخ دندانه‌دار مذکور، از جلو هستیم و این چرخ طوری طراحی شده که هنگام تایپ به سمت چپ حرکت کند. در این حالت، سمت چپِ یک دندانه از این چرخ دندانه‌دار (زمانی که محفظه حرکت نمی‌کند) در مقابل سمت راست یک دندانه از سگک چرخشی قرار می‌گیرد.

به وضوح باید یک "فضای آزاد" بین سمت چپ دندانه سگک و سمت راست دندانه بعدی در ردیف دیگر دندانه‌ها وجود داشته باشد تا چرخ دندانه‌دار بتواند بدون ایجاد اختلال بچرخد.

اگر این فضای آزاد حدود ۰/۰۲۰ اینچ باشد، ضخامت کل یک دندانه از چرخ دندانه‌دار و یک دندانه از سگک برابر با یک شانزدهم اینچ (۱/۱۶ اینچ) خواهد بود، یا به عنوان مثال، ضخامت دندانه‌های چرخ دندانه‌دار برابر با یک سی‌ودوم اینچ (۱/۳۲ اینچ) خواهد بود.

علاوه بر این، اگر چرخ دندانه‌دار برای تایپ شانزده (۱۶) حرف در هر اینچ افقی طراحی شده باشد و فضای آزاد همانطور که قبلاً ذکر شد ۰/۰۲۰ اینچ باشد، در آن صورت ضخامت یک دندانه از چرخ دندانه‌دار به‌علاوه ضخامت یک دندانه از سگک برابر با ۰/۰۵۲۴ اینچ خواهد بود.

دندانه‌های نازک دنده مذکور نه تنها ضعیف‌تر می‌شوند، بلکه اگر به‌جای سطح صاف، از غلتک‌ها یا میله‌ها ساخته شوند، از نظر مکانیکی نیز امکان‌پذیر نخواهند بود.

(توجه: دندانه‌های اختراع سید خلیل که در شکل‌های ۱ و ۲ و غیره نشان داده شده‌اند، استوانه‌ای هستند و هر کدام از آن‌ها می‌تواند با یک غلتک ضد اصطکاک پوشانده شود.)

استفاده از چنین غلتک‌ها یا حداقل میله‌هایی برای تشکیل دندانه‌های چرخ دندانه‌دار یا سگک آن بسیار مفید است، زیرا اصطکاک بین آنها را کاهش می‌دهد و به راحتی باعث چرخش سگک می‌شود.

مکانیزم تبدیل ثبت اختراع شماره ۵۱۴,۸۰۷

این ثبت اختراع چیزی که از آن به عنوان "مکانیزم تبدیل" نام برده شد را نشان می‌دهد. این مکانیزم شامل یک چرخ ضامن‌دار و دو قفل است و هدف آن "تبدیل" حرکت رفت و برگشتی میله عمومی به حرکت چرخشی برای چرخاندن سگک می‌باشد.

چرخ ضامن‌دار به سگک چرخشی متصل بوده و یکی از دو قفل برای حرکت دادن چرخ ضامن‌دار و دیگری برای جلوگیری از برگشت آن تنظیم شده است.

هنگام حرکت رفت و برگشتی به وسیله عمل تایپ، میله عمومی قفل محرک را به کار می‌اندازد و در نتیجه چرخ ضامن‌دار به اندازه یک دندانه می‌چرخد.

هر چرخش متناوب چرخ ضامن‌دار توسط قفل مذکور، سگک را یک قدم می‌چرخاند و باعث می‌شود که چرخ دندانه‌دار به اندازه نصف فاصله بین دو دندانه در یک ردیف پیشروی کند.

نقص اصلی مکانیزم تبدیل مذکور، محدودیت سرعت قفل و چرخ ضامن‌دار است. این سیستم برای ماشین‌تحریرهای مدرن با سرعت بالا، بسیار کند است.

در شرایط مساوی، سرعت عملکرد یک مکانیزم گریز عامل برتری و تعیین‌کننده است. نقص مهم دیگر مکانیزم گریز مذکور یا در واقع همان چرخ دندانه‌دار دوگانه، در مکانیزمی است که برای بازگرداندن محفظه به هم‌راستایی حاشیه سمت چپ به‌کار می‌رود. این سیستم به سادگی به نیازهای سرعت بالا در ماشین‌های تایپ مدرن پاسخ نمی‌دهد.

با توجه به توضیحات فوق، می‌توان دید که ثبت اختراع شماره ۵۱۴,۸۰۷ غیرعملی و غیر کاربردی است.

مکانیزم گریز یک‌طرفه اختراع حاضر

مکانیزم گریز یک‌طرفه اختراع سید خلیل از بسیاری جهات با مکانیزم گریز یک‌طرفه نشان‌داده‌شده در ثبت اختراع شماره ۵۱۴,۸۰۷ متفاوت و البته برتر از آن است.

مکانیزم گریز یک‌طرفه، که موضوع این اختراع است، برای وضوح بیشتر در توضیح و مقایسه به دو بخش تقسیم می‌شود:

(a) یک چرخ گریز دوگانه و یک سگک چرخشی

(b) یک "مکانیزم تبدیل" جدید و با سرعت بالا

چرخ گریز و سگک اختراع حاضر

در شکل ترجیحی این اختراع، چرخ گریزی ارائه می‌شود که دارای دو ردیف دندانه موازی و با فاصله است. در هر ردیف تعداد یکسانی دندانه به کار گرفته شده و فاصله دندانه‌ها در هر ردیف یکنواخت است. دندانه‌های یکی از ردیف‌ها به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که اگر خطی از میان هر یک از دندانه‌های آن کشیده شود و این خط موازی با محور چرخ مذکور باشد، فاصله بین دو دندانه از ردیف دیگر را نصف می‌کند.

این بدان معناست که هر دندانه در یک ردیف به صورت محوری با مرکز فاصله بین دو دندانه در ردیف دیگر هم‌راستا می‌باشد، همان‌طور که در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. این چیدمان دندانه‌ها از این پس "تناوبی" [۱۲۹] نامیده می‌شود.

با این چرخ گریز یک سگک چرخشی منفرد همکاری می‌کند که دارای دندانه‌هایی مشابه دندانه‌های یک چرخ‌دنده است و هر دندانه آن به گونه‌ای طراحی شده که به صورت متناوب با دندانه‌های ردیف‌ها درگیر شود.

عرض هر دندانه از سگک دندانه‌دار تقریباً برابر با فاصله محوری بین صفحه‌ای است که از مرکز دندانه‌های یکی از ردیف‌های چرخ عبور می‌کند و همچنین صفحه‌ای که از مرکز دندانه‌های ردیف دیگر می‌گذرد، همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده است.

معمولاً مرکز یکی از دندانه‌های سگک مذکور با مرکز یکی از دندانه‌های یکی از دو ردیف روی چرخ گریز در تماس است و از چرخش چرخ گریز تحت فشار فنر اصلی جلوگیری می‌کند. این مورد به وضوح در شکل ۱ نشان داده شده است.

---

[۱۲۹] Staggered

در حین عمل تایپ، میله عمومی سگک را به اندازه نصف فاصله بین مراکز دو دندانه مجاور آن می‌چرخاند. حرکت نیم‌دندانه‌ای سگک مذکور توسط میله عمومی، دندانه سگک را از تماس با یک دندانه مشخص در یکی از ردیف‌های چرخ گریز که با آن در تماس بود، جدا می‌کند و آن را در مسیر دندانه‌های ردیف دیگر از چرخ گریز قرار می‌دهد. بنابراین، فضای بعدی بین دندانه مذکور (از سگک) و دندانه بعدی آن، وارد مسیر دندانه مربوطه شده و آن را آزاد می‌کند تا در این مسیر حرکت کند. چون چرخ گریز توسط فنر اصلی محفظه وادار به چرخش می‌شود، تا زمانی که با درگیر شدن دندانه بعدی در ردیف دیگر از دندانه‌ی بازدارنده سگک متوقف شود، می‌چرخد. به این ترتیب، چرخ گریز با یک حرکت باعث حرکت محفظه به اندازه یک فاصله‌ی حرفی می‌شود.

منظور از عبارت "نیم‌فاصله دندانه‌ای"، نصف عرض یک دندانه به‌علاوه نصف عرض فضای بین آن دندانه و دندانه مجاورِ آن است. به عنوان مثال، سگک نشان‌داده‌شده در شکل‌های ۱ و ۲ دارای ۱۲ دندانه و ۱۲ فضای بین آن‌ها است. بنابراین، این سگک در هر چرخش کامل، ۲۴ قدم حرکت می‌کند و هر قدم باعث ایجاد فاصله یک حرفی برای محفظه می‌شود.

یکی از مزایا و ویژگی‌های برتر این چرخ گریز این است که هیچ محدودیتی در فضای بین دندانه‌های آن وجود ندارد و این امکان را می‌دهد که فاصله بین دندانه‌های چرخ گریز بر اساس عوامل مختلف تنظیم شود.

به عنوان مثال، دندانه‌های این چرخ گریز می‌توانند همان‌طور که در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده، استوانه‌ای باشند تا تماس اصطکاکی بین دندانه‌های چرخ گریز و دندانه‌های سگک کاهش یابد. با توجه به عدم محدودیت در فضای دندانه‌ها، دندانه‌های استوانه‌ای می‌توانند به اندازه‌ای که لازم باشد محکم ساخته شوند.

برای کاهش بیشتر تماس اصطکاکی مذکور، غلتک‌های ضد اصطکاک (که نشان داده نشده‌اند) ممکن است بر روی دندانه‌های استوانه‌ای نصب شوند.

عدم وجود محدودیت فضایی بین دندانه‌های این چرخ گریز نه تنها برتر از چرخ دندانه‌دار ثبت‌شده در اختراع شماره ۵۱۴,۸۰۷ است، بلکه از چرخ گریز ماشین‌های تحریر موجود نیز برتر است، زیرا چرخ گریزهای اخیر(آن اختراع) به دلیل وجود سگک‌های سُست و سخت، نیاز به فاصله نسبتاً بزرگی بین دندانه‌ها دارد.

مکانیزم تبدیل گریز اختراع حاضر

مکانیزم تبدیل این اختراع که حرکت‌های رفت و برگشتی میله عمومی را به چرخش پله‌ای سگک چرخشی‌اش تبدیل می‌کند، شامل موارد زیر است:

(الف) چرخ ضامن‌دار که به سگک چرخشی متصل بوده و دارای دندانه‌هایی دو برابر دندانه‌های سگک مذکور است، به‌طوری که چرخش یک دندان چرخ ضامن‌دار، سگک مذکور را به اندازه نصف یک دندانه می‌چرخاند.

(ب) یک واحد نوسانی که در اینجا "واحد پیشران" [۱۳۰] نامیده می‌شود و برای حرکت دادن یا چرخاندن چرخ ضامن‌دار طراحی شده است. این واحد پیشران شامل دو رابط است که به ترتیب "رابط دندانه‌دار" [۱۳۱] و "رابط جابجایی" [۱۳۲] نامیده می‌شوند. رابط جابجایی به چارچوب مکانیزم گریز وصل بوده در حالی که رابط دندانه‌دار به انتهای باز رابط جابجایی متصل است. هر یک از این رابط‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که به صورت مرتب و هماهنگ با حرکت‌های رفت و برگشتی میله عمومی عمل کنند.

هر حرکتی که به رابط دندانه‌دار داده شود، ممکن است روی رابط جابجایی تأثیر نگذارد یا بگذارد، اما هر حرکتی که به رابط جابجایی داده شود، قطعاً یک حرکت نسبی به رابط دندانه‌دار منتقل می‌کند.

(ج) یک واحد محرک[۱۳۳] که برای حرکت دادن واحد پیشران طراحی شده است. این واحد به چارچوب مکانیزم گریز متصل بوده و به وسیله حرکت‌های رفت و برگشتی میله عمومی نوسان می‌کند. این واحد حرکتی دو انتخاب‌گر دارد که یکی برای به حرکت درآوردن رابط دندانه‌دار و دیگری برای به حرکت درآوردن رابط جابجایی طراحی شده است.

بنابراین، هر دو واحد پیشران و واحد حرکت‌دهنده به صورت محوری بر روی چارچوب مکانیزم گریز نصب شده‌اند. این دو واحد با هم به عنوان "دیفرانسیل زبانه‌دار" [۱۳۴] شناخته می‌شوند، گویی که یک واحد یکپارچه هستند. همان‌طور که در شکل ۴ نشان داده شده است، این دیفرانسیل زبانه‌دار در حرکت بازگشتی خود با چرخ ضامن‌دار در تماس نیست، بنابراین هم دندانه‌های چرخ ضامن‌دار و هم دندانه رابط دندانه‌دار می‌توانند به صورت دندانه‌های ضامنی یا هر نوع دندانه مناسب دیگر باشند. با این حال، دندانه‌های چرخ ضامن‌دار به شکل ضامن ساخته شده‌اند. این طراحی اجازه می‌دهد که یک پین اضافی از نوع معمولی، همراه با دیفرانسیل زبانه‌دار مذکور، بر روی چرخ ضامن‌دار نصب شود (که در اینجا نشان داده نشده است).

همچنین، همان‌طور که در شکل ۴ نشان داده شده، دندانه رابط دندانه‌دار به شکل یک میله ساخته شده تا اصطکاک بین آن و دندان‌های چرخ ضامن‌دار کاهش یابد. برای کاهش بیشتر اصطکاک، یک غلتک ضد اصطکاک (که نشان داده نشده) ممکن است بر روی این میله نصب شود.

عملکرد مکانیزم تبدیل اختراع حاضر

در حرکت رو به جلو، میله عمومی، واحد محرک را در جهت عقربه‌های ساعت به حرکت در می‌آورد، همان‌طور که از سمت راست یک ماشین‌تحریر دیده می‌شود. این واحد ابتدا رابط دندانه‌دار و سپس رابط جابجایی را به حرکت درمی‌آورد. هر نوسان دیفرانسیل زبانه‌دار (واحد محرک و واحد پیشران) باعث چرخش چرخ ضامن‌دار به اندازه یک دندانه می‌شود. چرخش یک دندانه از چرخ ضامن‌دار، سگک را به اندازه نیم دندانه می‌چرخاند. هر نیم چرخش سگک باعث می‌شود محفظه به اندازه یک فاصله حرفی جلو برود.

---

[۱۳۰] Propelling-Unit
[۱۳۱] Toothed-Link
[۱۳۲] Shifting-Link
[۱۳۳] Driving-Unit
[۱۳۴] Differential-Pawl

در حرکت رو به جلو، واحد محرک با رابط دندانه‌دار درگیر می‌شود و آن را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت به حرکت درمی‌آورد، که باعث می‌شود چرخ ضامن‌دار به اندازه یک گام در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد. پس از اینکه رابط دندانه‌دار چرخ ضامن‌دار را به میزان معینی چرخاند، رابط دندانه‌دار از چرخ ضامن‌دار و از واحد محرک جدا می‌شود.

هنگامی که رابط دندانه‌دار از دندانه چرخ ضامن‌دار جدا می‌شود، واحد محرک که همچنان در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد، رابط جابجایی را به حرکت درمی‌آورد که به نوبه خود، رابط دندانه‌دار را از چرخ ضامن‌دار به قدری دور می‌کند که بتواند تحت فشار فنر خود، در جهت عقربه‌های ساعت به یک توقف ثابت بازگردد؛ بدون اینکه چرخ ضامن‌دار را لمس کند.

در حرکت بازگشتی به سمت عقربه‌های ساعت، رابط دندانه‌دار مسیر معکوسی را که در جهت خلاف عقربه‌های ساعت طی کرده بود، دنبال نمی‌کند. این امر به دلیل تغییر نقطه محوری رابط دندانه‌دار توسط رابط جابجایی است. هنگامی که میله عمومی به موقعیت عادی خود بازمی‌گردد، واحد محرک آن را دنبال کرده و به موقعیت عادی خود برمی‌گردد.

هنگامی که واحد محرک به موقعیت عادی خود بازمی‌گردد، رابط جابجایی را آزاد می‌کند، که تحت فشار یکی از بازوهای انتخاب‌کننده واحد محرک قرار داشت. در نتیجه، رابط جابجایی تحت فشار یک فنر به موقعیت عادی خود بازمی‌گردد. رابط جابجایی در حین بازگشت به موقعیت عادی خود، رابط دندانه‌دار را نیز به موقعیت عادی خود بازمی‌گرداند، اما در مسیری متفاوت از مسیر ساعتگرد، مطابق با مسیر جاباجایی که از مسیر ساعتگرد و مسیر پادساعتگرد پیروی می‌کند.

در هر نوسان واحد حرکت‌دهنده، انتهای دندانه‌دار رابط دندانه‌دار مسیری تقریباً چهارضلعی را طی می‌کند که شامل مسیر ساعتگرد، مسیر جابجایی رو به پایین، مسیر خلاف عقربه‌های ساعت و مسیر جابجایی رو به بالا است. در جابجایی رو به بالا، دندانه رابط دندانه‌دار وارد فضای بین دو دندانه چرخ ضامن‌دار و هم‌راستا با آن می‌شود.

حال مشخص است که مسیر جابجایی رو به بالای رابط دندانه‌دار با زاویه‌ای (برای مثال، تقریباً قائم) نسبت به مسیر پادساعتگردی است که رابط دندانه‌دار از آن عبور می‌کند تا چرخ ضامن‌دار را بچرخاند. به عبارت دیگر، رابط دندانه‌دار در جهتی متفاوت از جهتی که دندانه را می‌چرخاند با فضای دندانه‌های چرخ ضامن‌دار درگیر می‌شود. این طراحی به دیفرانسیل زبانه‌دار این امکان را می‌دهد که با سرعت تایپ کاربر، چرخ ضامن‌دار را به سرعت حرکت دهد.

مکانیزم جابجایی دیفرانسیل زبانه‌دار اختراع حاضر

یکی از ویژگی‌های مهم و نوآورانه این دیفرانسیل زبانه‌دار، سیستم و مکانیزمی است که رابط دندانه‌دار را به سمت چرخ ضامن‌دار نزدیک یا از آن دور می‌کند. زمان جابجایی رابط دندانه‌دار و زاویه آن نسبت به دندانه‌های چرخ ضامن‌دار (که از آن رو به پایین یا به سمت آن رو به بالا جابجا می‌شود) تأثیر مهمی بر عملکرد این مکانیزم تبدیل دارد.

زمان و سرعت‌های جابجایی رابط دندانه‌دار، همان‌طور که از شکل ۴ دیده می‌شود، توسط فاصله نسبی بین واحد محرک و واحد پیشران تعیین می‌شود. بعد از شروع نوسان واحد پیشران، هرچه زودتر واحد محرک با رابط جابجایی تماس پیدا کند، رابط دندانه‌دار زودتر از چرخ ضامن‌دار جدا می‌شود. همچنین، هرچه نقطه تماس واحد محرک با رابط جابجایی به محور آن نزدیک‌تر باشد، رابط دندانه‌دار سریع‌تر از چرخ ضامن‌دار جدا می‌شود.

زاویه جابجایی رابط دندانه‌دار نسبت به دندانه‌های چرخ ضامن‌دار، به عوامل متغیر مختلفی بستگی دارد، مانند موقعیت محور رابط جابجایی روی قاب، طول رابط جابجایی، و طول رابط دندانه‌دار. هر تغییری در این عوامل می‌تواند و اغلب باعث تغییر زاویه بین رابط جابجایی و رابط دندانه‌دار می‌شود. هر تغییری در زاویه بین این دو رابط ممکن است مسیرهای جابجایی رابط دندانه‌دار به سمت چرخ ضامن‌دار یا بر خلاف آن را تغییر دهد. همچنین، هر تغییری در مسیر رابط دندانه‌دار نسبت به دندانه‌های چرخ ضامن‌دار ممکن است بر سهولت، سرعت و دقت عملکرد مکانیزم تبدیل، تأثیر بگذارد.

به وضوح، ساده‌ترین و دقیق‌ترین راه برای جابجایی رابط دندانه‌دار به داخل و خارج، حرکت در امتداد یک خط شعاعی است؛ یعنی یک خط مستقیم که از مراکز رابط دندانه‌دار و چرخ ضامن‌دار عبور می‌کند. در شکل ترجیحی این اختراع، موقعیت محورهای رابط جابجایی روی قاب، طول رابط جابجایی، و طول رابط دندانه‌دار به گونه‌ای طراحی شده‌اند که اگر حداقل در یک موقعیت تماس بین رابط دندانه‌دار و چرخ ضامن‌دار، یک خط شعاعی از مرکز چرخ ضامن‌دار ترسیم شود و از مرکز رابط دندانه‌دار عبور کند، از مرکز محور رابط دندانه‌دار روی رابط جابجایی نیز عبور خواهد کرد.

ویژگی‌های مکانیزم گریز اختراع حاضر عبارتند از:

(الف) تمام قطعات و اجزای مکانیزم گریز این اختراع، از جمله تمامی رابط‌های " دیفرانسیل زبانه‌دار " ، بر روی مراکز محوری خود نصب شده‌اند تا اصطکاک عملیاتی آن‌ها به حداقل برسد. هیچ قطعه‌ای برای فشار یا کشش استفاده نشده است. برای کاهش هر چه بیشتر اصطکاک عملیاتی، می‌توان از بلبرینگ‌ها و یاتاقان‌های محوری (که در شکل نشان داده نشده‌اند) در این محورها استفاده کرد.

(ب) تماس بین تمام اجزای همکار در این مکانیزم گریز به‌گونه‌ای تنظیم شده که از میله‌های کوچکی استفاده شود تا اصطکاک عملیاتی بین آن‌ها به حداقل برسد. به عنوان مثال، یک میله کوچک یا محور کوچک در انتهای باز رابط دندانه‌دار قرار داده شده که از هر دو سمت جلو و عقب این رابط بیرون زده است. بخش بیرونی این میله از سمت عقب رابط برای درگیر شدن و چرخاندن چرخ ضامن‌دار استفاده می‌شود؛ در حالی که بخش بیرونی آن از سمت جلو، توسط واحد محرک، درگیر و هدایت می‌شود. برای کاهش بیشتر اصطکاک، غلتک‌های ضد اصطکاک (که نشان داده نشده‌اند) می‌توانند بر روی هر یک از این میله‌ها نصب شوند.

(پ) واحد محرک در حین حرکت رو به جلو، که در جهت عقربه‌های ساعت نوسان می‌کند، رابط دندانه‌دار را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت حرکت می‌دهد. بازوی انتخابی واحد محرک، کمی پایین‌تر از مرکز این میله را لمس می‌کند و در نتیجه تمایل دارد که این میله را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخاند (که همان جهت چرخش واحد محرک است) و به همین دلیل، با کمک یک فنر سبک، میله را در تماس همکارانه با دندانه‌ی چرخ ضامن‌دار نگه دارد.

(ت) جدا شدن رابط دندانه‌دار از چرخ ضامن‌دار در موقعیتی اتفاق می‌افتد که مسیر چرخش رابط دندانه‌دار، به دلیل حرکت در جهت پادساعتگرد، از مسیر چرخش چرخ ضامن‌دار (که ساعتگرد می‌چرخد) جدا می‌شود. به دلیل این مسیر جداشده، رابط دندانه‌دار در حین نزدیک شدن به موقعیتی که از دندانه چرخ ضامن‌دار جدا می‌شود، سرعت چرخش آن را کاهش می‌دهد.

(ث) در حرکت به جلو، دیفرانسیل زبانه‌دار ، چرخ ضامن‌دار را تا زمانی که میله از آن جدا شود، می‌چرخاند. پس از آن، هر حرکت اضافی یا سرنگونی دیفرانسیل زبانه‌دار تأثیری بر چرخش چرخ ضامن‌دار نخواهد داشت و هر سرنگونی در حرکت میله

عمومی به راحتی رابط دندانه‌دار را بیشتر از چرخ ضامن‌دار دور می‌کند، بدون اینکه تأثیری بر چرخش چرخ ضامن‌دار داشته باشد.

(ج) در ضربه برگشتی، رابط دندانه‌دار که از تماس با چرخ ضامن‌دار جدا شده، اصطکاک بین خود و چرخ چرخ ضامن‌دار را از بین می‌برد، به همین دلیل آن را "رابط برگشتی آزاد" [۱۳۵] یا "زبانه" می‌نامم.

(ج) همچنین در ضربه برگشتی، رابط دندانه‌دار مذکور که از چرخ ضامن‌دار جدا شده، تنها به یک فنر سبک نیاز دارد تا به جهت عقربه‌های ساعت بازگردد.

(چ) هنگامی که رابط دندانه‌دار به دندانه چرخ ضامن‌دار متصل می‌شود، این رابط به صورت کمی شعاعی به سمت چرخ ضامن‌دار حرکت می‌کند، به گونه‌ای که "ارتجاع، ارتعاش و غیره" تأثیری بر این اتصال نخواهد داشت.

(ح) هیچ محدودیت فضایی بین دندانه‌های چرخ گریز یا سگکک چرخشی وجود ندارد؛ بنابراین، دندانه‌ها می‌توانند با هر شکل و ابعادی مانند میله‌ای یا اشکال دیگر دندانه‌ها، طراحی شوند تا اصطکاک بین دندانه‌های چرخ گریز و سگکک چرخشی کاهش یابد.

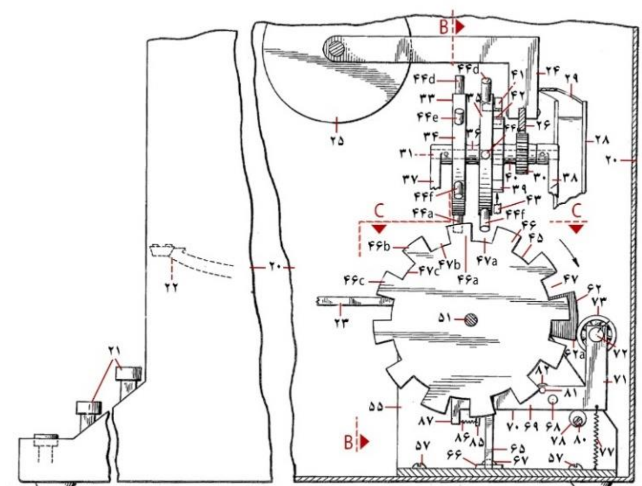
(خ) امکان استفاده از غلطک‌های ضد اصطکاک (که نشان داده نشده‌اند) بر روی این میله‌ها (دندانه‌ها) وجود دارد تا به کاهش یا به حداقل رساندن اصطکاک بین دندانه‌های سگکک و چرخ گریز کمک کند.

(د) نیازی خاصی به هرگونه تنظیمی برای میله‌ی عمومی برای شروع عمل تایپ، نیست؛ زیرا این مکانیزم گریز تحت هر نوع عمل تایپ کار می‌کند.

با رجوع به تصاویر داریم:

۲۰- قاب
۲۱- کلید
۲۲- میله تایپ
۲۳- میله عمومی
۲٤- محفظه
۲۵- صفحه کلید
۲۶- چرخ دندانه دار
۲۸- استوانه فنری
۲۹- انشعاب انعطاف پذیر
۳۰- چرخ دنده
۳۱- میله چرخ گریز
۳۳- چرخ گریز
۳٤ و۳۵- دیسک
۳۶- توپی
۳۷ و۳۸- قطعات پشتیبان
۳۹- چرخ ضامن دار
٤۰- توپی
٤۱- میله
٤۲- زبانک
٤۳- میله فشار
٤٤- دندانه

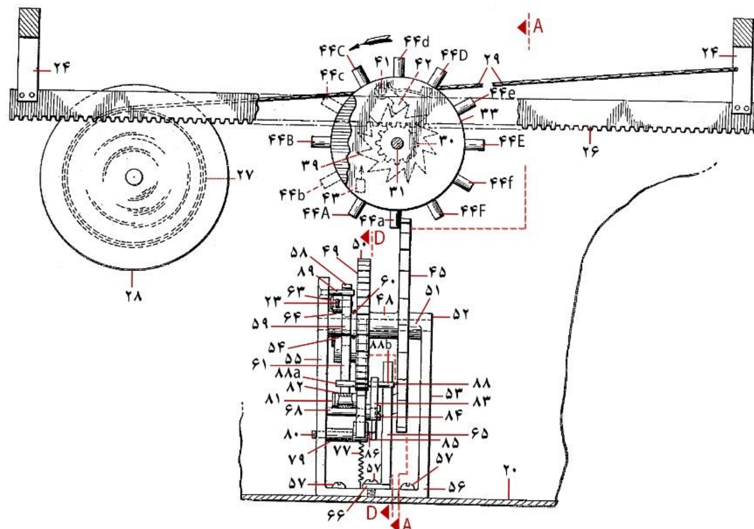
٤۵- چرخ
٤۶- دندانه
٤۷- فضای بین دندانه ها
۵۱- میله
۵۵- پشتیبان عمودی
۵۷- پیچ
۶۵- قطعه عمودی
۶۶- پایه ی قطعه
۶۷- پیچ
۶۸- پین
۶۹- بخش افقی اهرم
۷۰- اهرم
۷۱- بخش عمودی اهرم
۷۲- پین
۷۳- بلبرینگ
۷۸- بادامک
۸۰- پیچ
۸۱- پین
۸۲- غلطک
۸۵- امتداد بازو
۸۶- فنر
۸۷- نوار



تصویر ۱، نمایی نموداری از یک ماشین تحریر.

[۱۳۵] Free Return Link

تصویر ۱، نمایی نموداری از یک ماشین تحریر است که بخشی از آن برای نمایش مکانیزم جدید و بهبود یافته‌ی گریز در نمای عمودی قطع شده است، همان طور که در امتداد خط A-A در تصویر ۲ مشاهده می‌شود.

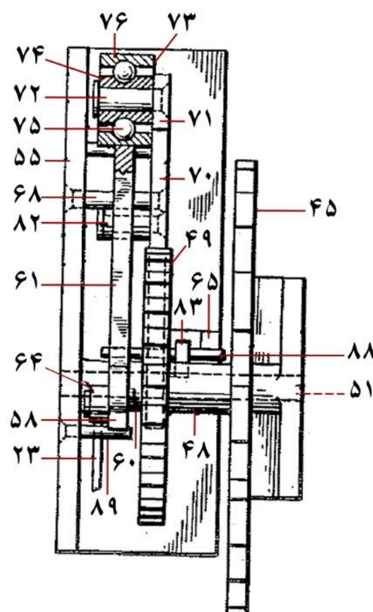


۲۰- قاب
۲۱- کلید
۲۳- میله عمومی
۲٤- محفظه
۲۶- چرخ دندانه دار
۲۷- فنر اصلی
۲۸- استوانه فنری
۲۹- انشعاب انعطاف پذیر
۳۰- چرخ دنده
۳۱- میله چرخ گریز
۳۳- چرخ گریز
۳۹- چرخ ضامن دار
٤۱- میله
٤۲- زبانک
٤۳- میله فشار
٤٤- دندانه
٤۸- توپی
٤۹- چرخ ضامن دار
۵۰- دندانه چرخ ضامن دار
۵۱- میله
۵۲- برجستگی
۵۳- پشتیبان عمودی

۵٤- برجستگی
۵۵- پشتیبان عمودی
۵۶- بخش افقی
۵۷- پیچ
۵۸- بازو
۵۹- توپی
۶۰- بخش بزرگ توپی
۶۱- قطعه
۶۳- میله
۶٤- غلطک
۶۵- قطعه عمودی
۶۶- پایه ی قطعه
۶۸- پین
۷۷- فنر
۷۹- توپی
۸۰- پیچ
۸۱- پین
۸۲- غلطک
۸٤- پیچ شانه دار
۸۵- امتداد بازو
۸۶- فنر
۸۸- میله
۸۹- پین توقف

تصویر ۲، نمایی از مکانیزم گریز در امتداد خط B-B از تصویر ۱.

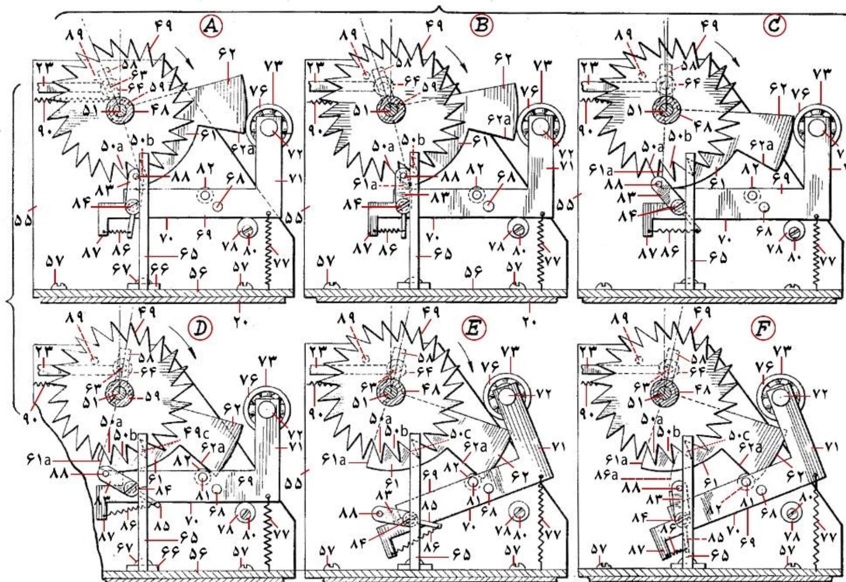
تصویر ۲، نمایی است از مکانیزم گریز همان طور که در امتداد خط B-B از تصویر ۱ مشاهده می‌شود.



۲۳- میله عمومی
٤۵- چرخ
٤۸- توپی
٤۹- چرخ ضامن دار
۵۱- میله
۵۵- پشتیبان عمودی
۵۸- بازو
۶۰- بخش بزرگ توپی
۶۱- قطعه
۶٤- غلطک
۶۵- قطعه عمودی
۶۸- پین
۷۰- اهرم
۷۱- بخش عمودی اهرم
۷۲- پین
۷۳- بلبرینگ
۷٤- رینگ داخلی
۷۵- توپ
۷۶- رینگ خارجی
۸۳- بازو
۸۸- میله
۸۹- پین توقف

تصویر ۳، نمایی از مکانیزم سگک گریز در امتداد خط C-C از تصویر ۱.

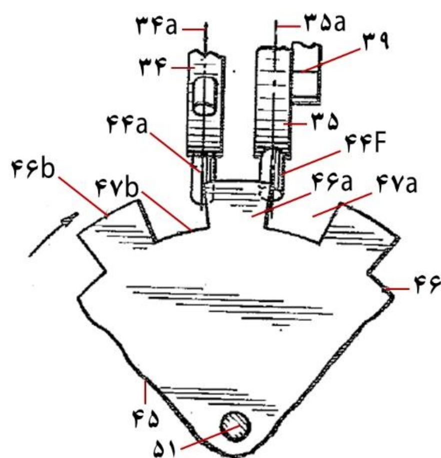
تصویر ۳، نمایی است از مکانیزم سگک گریز به همراه قطعات همکار آن، که در امتداد خط C-C از تصویر ۱ گرفته شده است.



۲۰- قاب
۲۳- میله عمومی
۴۸- توپی
۴۹- چرخ ضامن دار
۵۰- دندانه چرخ ضامن دار
۵۱- میله
۵۵- پشتیبان عمودی
۵۶- بخش افقی
۵۷- پیچ
۵۹- توپی
۶۱ و۶۲- قطعه
۶۳- میله
۶۵- قطعه عمودی
۶۶- پایه ی قطعه
۶۷- پیچ
۶۸- پین
۶۹- بخش افقی اهرم
۷۰- اهرم
۷۱- بخش عمودی اهرم
۷۲- پین
۷۳- بلبرینگ
۷۶- رینگ خارجی
۷۷- فنر
۷۸- بادامک
۸۰- پیچ
۸۱- پین
۸۲- غلطک
۸۳- بازو
۸۴- پیچ شانه دار

تصویر ۴، مجموعه‌ای از نمودارهای مرحله‌ای در امتداد خط D-D از تصویر ۱.

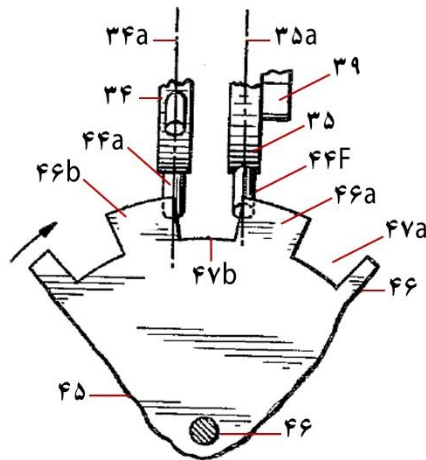
تصویر ۴، مجموعه‌ای از نمودارهای مرحله‌ای، در امتداد خطوط D-D از تصویر۲ گرفته شده، که عمل چرخ ضامن‌دار بر روی سگک گریز و رابطه آن با میله‌ی عمومی در ماشین تحریر را نشان می‌دهند.



۳۴ و۳۵- دیسک
۳۷ و۳۸- قطعات پشتیبان
۳۹- چرخ ضامن دار
۴۴- دندانه
۴۵- چرخ
۴۶- دندانه
۴۷- فضای بین دندانه ها
۵۱- میله

تصویر ۵، نمایی قطعه‌ای از عرض دندانه‌های سگک گریز .

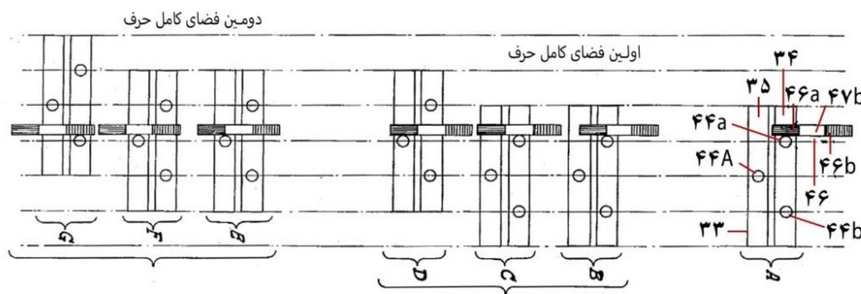
تصویر ۵، نمایی قطعه‌ای از عرض دندانه‌های سگک گریز را با توجه به خطوط مرکزی دو ردیف دندانه‌ها در چرخ دنده‌ی گریز نشان می‌دهد.



۳٤ و ۳۵- دیسک
۳۷ و ۳۸- قطعات پشتیبان
۳۹- چرخ ضامن دار
٤٤- دندانه
٤۵- چرخ
٤۶- دندانه
٤۷- فضای بین دندانه ها
۵۱- میله

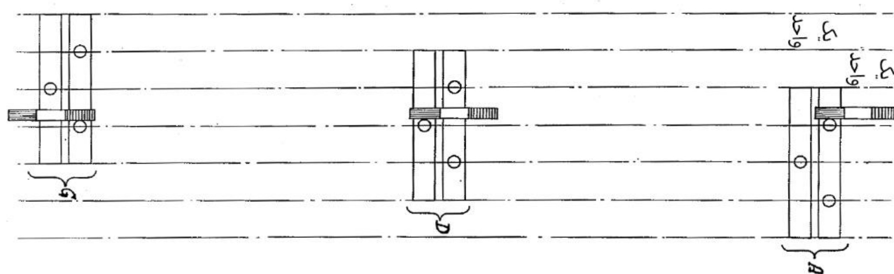
تصویر ۵a نمایی قطعه‌ای از عرض فضاهای بین دندانه‌های سگک گریز.

تصویر ۵a، نمایی قطعه‌ای از عرض فضاهای بین دندانه‌های سگک گریز را با توجه به خطوط مرکزی دو ردیف دندانه در چرخ گریز این اختراع نشان می‌دهد.



۳۳- چرخ گریز
۳٤ و ۳۵- دیسک
۳۶- توپی
٤٤- دندانه
٤۶- دندانه
٤۷- فضای بین دندانه ها

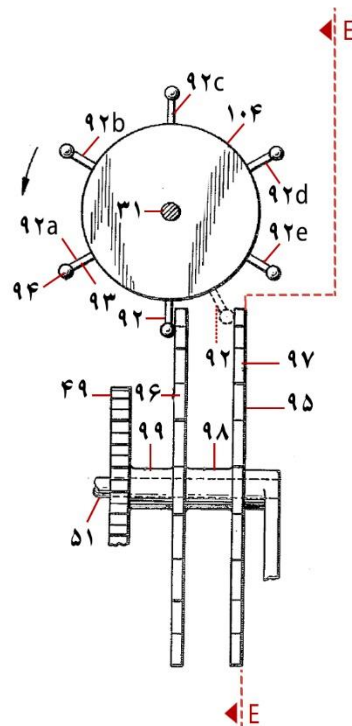
6



6a

تصویرهای ۶ و ۶a، نمودارهایی هستند که رابطه بین دندانه‌های سگک در تصاویر ۱ تا ۵.

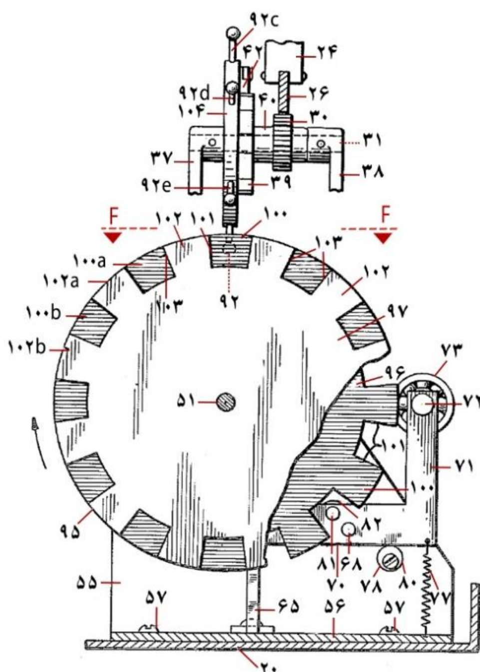
تصویرهای ۶ و ۶a، نمودارهایی هستند که رابطه بین دندانه‌های سگک در حاالت نشان داده شده در تصویرهای ۱ تا ۵ شامل و دندانه‌ها در ردیف دوگانه روی چرخ گریز و حرکتی که از این طریق انجام می‌شود را نشان می‌دهند.



۳۱- میله
٤۹- چرخ ضامن دار
۵۱- میله
۹۲- دندانه گریز
۹۳- میله
۹٤- توپی
۹۵- چرخ سگک گریز
۹۶ و۹۷- دیسک
۹۸ و۹۹- توپی
۱۰٤- چرخ گریز

تصویر۷، نمایی از جلوی یکی از اصلاحات صورت گرفته.

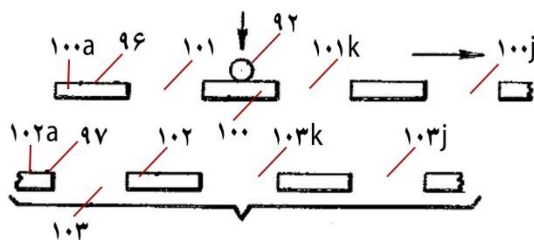
تصویر ۷، نمایی از جلوی یکی از تغییرات است که در آن چرخ دنده‌ی گریز دارای یک ردیف دندانه و سگک گریز دارای دو ردیف دندانه است.



۲۰- قاب
۲٤- محفظه
۲۶- چرخ دندانه دار
۳۰- چرخ دنده
۳۱- میله
۳۷ و۳۸- قطعات پشتیبان
۳۹- چرخ ضامن دار
٤۰- توپی
٤۲- زبانک
۵۱- میله
۵۵- پشتیبان عمودی
۵۶- بخش افقی
۵۷- پیچ
۶۵- قطعه عمودی
۶۸- پین
۷۰- اهرم
۷۱- بخش عمودی اهرم
۷۲- پین
۷۳- بلبرینگ
۷۷- فنر
۷۸- بادامک
۸۰- پیچ
۸۱- پین
۸۲- غلطک
۹۲- دندانه گریز
۹۵- چرخ سگک گریز
۹۶ و۹۷- دیسک
۱۰۰ و۱۰۲- دندانه
۱۰۱ و۱۰۳- فاصلـه بین دندانه ها
۱۰٤- چرخ گریز

تصویر۸، نمایی در امتداد خطوط E-E از تصویر۷.

تصویر ۸، نمایی از کنار گرفته شده در خطوط E-E از تصویر ۷ است؛ و



۹۲- دندانه گریز
۹۶ و۹۷- دیسک
۱۰۰ و۱۰۲- دندانه
۱۰۱ و۱۰۳- فاصله بین دندانه ها

تصویر۹، نمایی در امتداد خطوط F-F از تصویر۸.

تصویر ۹، نمایی از بالا گرفته شده در خطوط F-F از تصویر ۸ است.

با مراجعه به تصویرهای ۱ و ۲، ماشین تحریر شامل قاب ۲۰، کلیدهای ۲۱، میله‌های تایپ ۲۲، میله‌ی عمومی ۲۳ و محفظه ۲۴ است که بر روی آن صفحه‌کلید ۲۵ و چرخ دندانه‌دار ۲۶ نصب شده است.

همان‌طور که در تصویر ۲ مشاهده می‌شود، محفظه توسط فنر اصلی ۲۷ که در استوانه‌ی فنری ۲۸ قرار دارد و دارای انشعاب انعطاف‌پذیر ۲۹ می‌باشد که به محفظه ۲۴ متصل است، رو به سمت چپ تحت فشار قرار می‌گیرد.

چرخ‌دنده‌ی ۳۰ به میله چرخ گریز31 و چرخ ضامن‌دار ۳۹ به چرخ‌دنده‌ی ۳۰ متصل است. چرخ گریز33 از دو دیسک ۳۴ و ۳۵ تشکیل شده است که توسط توپی ۳۶ که به صورت آزادانه بر روی میله ۳۱ نصب شده، به هم متصل شده‌اند. میله ۳۱ بر روی قطعات پشتیبان ۳۷ و ۳۸ قرار دارد.

چرخ ضامن‌دار ۳۹ توسط توپی ۴۰ به چرخ‌دنده‌ی۳۰ متصل است و به طور معمولی به سطح دیسک ۳۵ متصل می‌شود. روی میله ۴۱ در دیسک ۳۵ ، زبانه [۱۳۶] ۴۲ نصب شده که با دندانه‌های چرخ ضامن‌دار ۳۹ درگیر می‌شود و اتصال محرک بین چرخ‌دنده‌ی جناحی ۳۰ و چرخ گریز33 را تشکیل می‌دهد. با چرخ ضامن‌دار ۳۹، میله‌ی فشار ۴۳ که توسط کلید فضای بازگشتی در ماشین تحریر فعال می‌شود، همکاری می‌کند. هنگامی که کلید فضای بازگشتی فشرده می‌شود، این میله‌ی فشار چرخ ضامن‌دار ۳۹ را یک دندانه جلو می‌برد؛ به این ترتیب زبانه ۴۲ به دندانه بعدی می‌رود. چرخ ضامن‌دار همچنین اجازه می‌دهد تا محفظه برگردد.

برای سادگی در توصیف همکاری چرخ گریز و سگک گریز که به زودی توصیف خواهد شد، دندانه‌های چرخ گریز به نحوی شماره‌گذاری شده‌اند که هر دندانه را در هر یک از دو ردیف متمایز کند. به عبارت دیگر، دندان‌های روی دیسک ۳۴ با شماره‌های ۴۴a، ۴۴b، ۴۴c، ۴۴d، ۴۴e و ۴۴f شماره‌گذاری شده‌اند، در حالی که دندانه‌های روی دیسک ۳۴ با شماره‌های ۴۴A، ۴۴B، ۴۴C، ۴۴D، ۴۴E و ۴۴F شماره‌گذاری شده‌اند.

قطعه‌ی سگک شامل چرخ ۴۵ است که دارای تعدادی دندانه ۴۶ با فضاهای معادل ۴۷ بین آن‌ها است.

[۱۳۶] Pawl

از تصویر ۵ ملاحظه می‌شود که عرض هر دندانه ۴۶ و به تبع آن عرض هر فضای ۴۷ توسط فاصله دیسک‌های ۳۴ و ۳۵ در چرخ دنده‌ی گریز تعیین می‌شود. از این تصویر می‌توان مشاهده کرد که عرض دندانه ۴۶ در لبه خارجی برابر با فاصله بین خط مرکزی ۳۴a از دیسک ۳۴ و خط مرکزی ۳۵a از دیسک ۳۵ است.

چرخ سگک ۴۵، که مطابق با تصویر ۲، به شکل یکپارچه به توپی ۴۸ وصل شده، به چرخ ضامن‌دار ۴۹ متصل است که دندانه‌های چرخ ضامن‌دار ۵۰ بر روی آن قرار دارد. ساختاری که شامل چرخ سگک ۴۵، توپی ۴۸ و چرخ ضامن دار ۴۹ است، بر روی میله ۵۱ قرار دارد؛ که یک انتهای آن در حفره‌ی مناسبی از برجستگی ۵۲ پشتیبانی می‌شود که بر روی انتهای بالایی پشتیبان عمودی ۵۳ شکل گرفته است. انتهای دیگر میله ۵۱ در برجستگی مشابه ۵۴ پشتیبانی می‌شود که بر روی پشتیبان عمودی ۵۵ قرار دارد. پشتیبان‌های عمودی ۵۳ و ۵۵ توسط بخش افقی ۵۶ که می‌تواند با هر روش مناسبی مانند استفاده از پیچ‌های ۵۷، به قاب ۲۰، متصل شود، به هم پیوند داده شده‌اند.

واحد محرک

اجزای زیر نمایانگر چیزی است که به آن واحد محرک گفته می‌شود:

بازوی ۵۸ که دارای توپی ۵۹ بوده و به میله ۵۱ متصل شده است. توپی ۵۹ دارای بخش بزرگ‌شده ۶۰ است که به چرخ ضامن‌دار ۴۹ متصل می‌شود و به این ترتیب بازوی ۵۸ در اتصال فاصله‌دار با این چرخ نگه داشته می‌شود. بخش ۶۱ به صورت یکپارچه با توپی ۵۹ شکل گرفته که شعاع آن از شعاع چرخ ضامن‌دار ۴۹ بیشتر است. بخش دوم ۶۲ به طور یکپارچه با بخش ۶۱ شکل گرفته که شعاع آن به طور قابل توجهی از شعاع بخش ۶۱ بیشتر است. بازوی ۵۸ دارای میله ۶۳ است که مطابق با تصویرهای ۲ و ۳ ، به سمت چپ و مطابق با تصویر ۴، به سمت عقب امتداد دارد و بر روی این میله، غلتک ۶۴ وصل شده که به وسیله‌ی انتهای میله‌ی عمومی ۲۳ درگیر می‌شود.

بازوی ۵۸ به طور معمول برخلاف پین توقف ۸۹ قرار دارد و به وسیله‌ی فنر ۹۰ به سمت پین توقف ۸۹ تحت فشار است، که یک انتهای آن به بازوی ۵۸ و انتهای دیگر آن به پشتیبان عمودی ۵۵ متصل است. بخش ۶۱ دارای سطح شعاعی فعال ۶۱a و همچنین بخش ۶۲ دارای یک سطح شعاعی فعال ۶۲a است.

این اجزا شامل یک واحد محرک هستند که توسط میله‌ی عمومی فعال می‌شود و به نوبه خود، رابط جابجایی واحد محرک را که به زودی توصیف خواهد شد، فعال می‌کند.

قطعه عمودی ۶۵ دارای پایه ۶۶ است که به وسیله‌ی پیچ‌های ۶۷، به بخش افقی ۵۶ بین پشتیبان‌های عمودی ۵۳ و ۵۵ متصل است.

رابط جابجایی:

رابط جابجایی شامل اجزای زیر است:

اهرم ۷۰ بر روی پین ۶۸ نصب شده که توسط پشتیبانی عمودی ۵۵ حمل می‌شود، همان‌طور که در تصویر ۴ به وضوح قابل مشاهده است. این اهرم دارای بخش افقی ۶۹ است و به طور یکپارچه در انتهای راست آن یک بخش عمودی ۷۱ شکل

گرفته است. بخش عمودی مطابق با تصویر ۳، دارای پین ۷۲ بوده و بر روی این پین بلبرینگ ۷۳ نصب شده که شامل رینگ داخلی ۷۴، تعدادی توپ ۷۵ و رینگ خارجی ۷۶ است که با سطح قوسی بخش ۶۲ همکاری می‌کند.

به یک انتهای فنر ۷۷، اهرم ۷۰ و انتهای دیگر آن به بخش افقی ۵۶ از پشتیبان متصل است. بنابراین، اهرم ۷۰ در جهت ساعتگرد حول محور ۶۸ به تماس با یک بادامک [۱۳۷] ۷۸ تحت فشار است. این بادامک، همان‌طور که در تصویر ۲ دیده می‌شود، دارای توپی ۷۹ است که با استفاده از پیچ ۸۰، به پشتیبان عمودی ۵۵ متصل است. به وسیله پیچ ۸۰، بادامک می‌تواند تنظیم شود تا به عنوان توقف برای اهرم ۷۰ در هر موقعیت دلخواه از محدوده حرکت بادامک عمل کند. همچنین بر روی بخش افقی ۶۹ اهرم، پین ۸۱ وجود دارد که بر روی آن غلتک ۸۲ نصب شده است.

رابط دندانه‌دار

بازوی ۸۳ با استفاده از پیچ شانه‌دار ۸۴، به صورت چرخشی بر روی بخش افقی ۶۹ از اهرم ۷۰ نصب شده است. این بازو دارای امتداد ۸۵ است که یک انتهای فنر ۸۶ به آن متصل شده است. انتهای دیگر فنر ۸۶ به نوار ۸۷ که به طور ترجیحی به صورت یکپارچه با بخش افقی ۶۹ شکل گرفته، متصل است. بازوی ۸۳ نزدیک به انتهای خارجی خود، میله ۸۸ را حمل می‌کند. بخش ۸۸a با دندانه‌های ۵۰ چرخ ضامن‌دار ۴۹ و همچنین با بخش ۶۱ همکاری می‌کند. بخش دیگر از میله ۸۸ یعنی بخش ۸۸b، با توقفی که در اینجا به عنوان پشتیبان عمودی ۶۵ نشان داده شده، همکاری می‌کند که موقعیت "در حالت استراحت" [۱۳۸] رابط را تعریف می‌کند. بازوی ۸۳ و میله ۸۸ و بخش ۸۸b از آن، رابط دندانه‌دار مذکور را تشکیل می‌دهند. عملکردهای این رابط دندانه‌دار به تفصیل در ارتباط با شش مرحله‌ای که در تصویر ۴ نشان داده شده، توضیح داده خواهد شد.

واحد پیشران

اجزای رابط جابجایی که در بالا توصیف شده و اجزای رابط دندانه‌دار که بر روی رابط جابجایی نصب شده‌اند، در مجموع واحد محرک را تشکیل می‌دهند، زیرا این اجزا حرکت متناوب میله عمومی را از طریق واحد محرک گرفته و آن را به چرخ ضامن‌دار ۴۹ منتقل می‌کنند و باعث می‌شوند که این چرخ در مراحل مختلف بچرخد.

عملکرد چرخ ضامن‌دار ۴۹

وقتی که یک کلید، مانند کلید ۲، فشرده می‌شود، یک میله تایپ، مانند میله تایپ ۲۲، به صورت معمول به سمت غلتک حرکت می‌کند. در این حین، میله عمومی ۲۳ به سمت راست حرکت می‌کند، همانطور که در تصویرهای ۱ و ۴ مشاهده می‌شود. با مراجعه به تصویر ۴A، چرخ ضامن‌دار۴۹ و قطعات همکار آن، در موقعیت‌های معمولیشان نشان داده شده‌اند. بازوی ۵۸ از واحد محرک به وسیله فنر ۹۰، در تماس با پین توقف ۸۹ نگه داشته شده و بازوی ۸۳ از رابط دندانه‌دار با بخش میله‌ای ۸۸b که در تماس با پشتیبان عمودی ۶۵ در حالت استراحت بوده و به همراه همان میله با سطح شعاعی ۶۱a از بخش ۶۱ در واحد محرک، در تماس است. اهرم ۷۰ از رابط جابجایی به دلیل فشار فنر ۷۷ با بادامک ۷۸ در تماس بوده و بلبرینگ ۷۳ در تماس با سطح قوسی بخش ۶۲ از واحد محرک است.

حال به بررسی حرکت پیش‌رفتِ میله عمومی می‌پردازیم. در تصویر ۴B، میله عمومی ۲۳ کمی پیشرفت کرده است. انتهای این میله به غلتک ۶۴ برخورد کرده و بازوی ۵۸ از واحد محرک را به مقدار کمی در جهت عقربه‌های ساعت حرکت داده است.

---

[۱۳۷] Eccentric
[۱۳۸] At Rest

سطح شعاعی ۶۱a از بخش ۶۱ در واحد محرک، به میله ۸۸ که دندانه رابط دندانه‌دار است، برخورد کرده و آن را به دندانه چرخ ضامن‌دار ۵۰a متصل نموده است. همچنین مشخص است که بخش ۶۲ از واحد محرک، متعاقبا به سمت پایین حرکت کرده و بلبرینگ ۷۳ بر روی رابط جابجایی، در تماس با سطح منحنی بخش ۶۲ در نقطه‌ای نزدیک به نیمه آن قرار گرفته است.

در تصویر ۴C، بازوی ۵۸ توسط میله عمومی ۲۳ به موقعیتی که تقریباً عمودی است، فشرده می‌شود. در این موقعیت، لبه شعاعی ۶۱a از بخش ۶۱ در واحد محرک، میله ۸۸ را روی رابط دندانه‌دار جابجا کرده و بازوی ۸۳ را در جهت پادساعتگرد به موقعیتی رسانده است که میله ۸۸ به دلیل کشیده شدن فنر ۸۶، تقریباً در حال جدایی از دندانه چرخ ضامن‌دار ۵۰a است. با این حرکت، دندانه چرخ ضامن‌دار ۵۰a به اندازه یک دندانه در جهت عقربه‌های ساعت پیش رفته است. بخش ۶۲ از واحد محرک به اندازه‌ای به سمت پایین حرکت کرده که بلبرینگ ۷۳ روی واحد جابجایی در تماس با بخش بالایی سطح منحنی ۶۲ از واحد محرک است و تقریباً آماده است که از آن عبور کند.

در تصویر ۴D، بازوی ۵۸ توسط میله عمومی ۲۳ به موقعیتی بالاتر از صفحه عمودی فشرده شده است. میله ۸۸ که دندانه رابط دندانه‌دار است، در تماس با سطح قوسی بخش ۶۱ از واحد محرک بوده و سطح قوسی بخش ۶۲ از همان واحد از تماس با بلبرینگ ۷۳ روی رابط جابجایی خارج شده و سطح شعاعی ۶۲a در تماس با غلتک ۸۲ روی قطعه اهرم رابط جابجایی است. از آنجا که میله ۸۸ (دندانه) توسط بخش ۶۱ به سمت پایین هل داده شده است، دندانa ۵۰ به موقعیتی منتقل شده که دندانه به اندازه فاصله بین یک دندانه تا دندانه دیگر از چرخ ضامن‌دار ۴۹ پیش رفته است و اهرم ۷۰ از رابط جابجایی همچنان توسط فنر ۷۷ در تماس با توقف بادامک ۷۸ نگه داشته شده است.

در تصویر ۴E، بازوی ۵۸ همچنان توسط میله عمومی ۲۳ به جلو حرکت داده شده و سطح شعاعی ۶۲a از بخش موجود روی واحد محرک که در حال عمل بر روی غلتک ۸۲ می‌باشد، بازوی ۷۰ از رابط جابجایی را حول محور ۶۸ در جهت پادساعتگرد حرکت داده است. با توجه به اینکه شعاع بین محور ۸۱ از غلتک ۸۲ و محور ۶۸ که اهرم ۷۰ را پشتیبانی می‌کند، کوتاه است، این حرکت قابل توجه بوده و به نظر می‌رسد بازوی ۸۳ از رابط دندانه‌دار، هنوز تحت تأثیر فنر ۸۶ در جهت ساعتگرد حرکت نکرده است.

در تصویر ۴F، که نشان‌دهنده آرایش لحظه بعدی است، فنر ۸۶ بازوی ۸۳ را در جهت عقربه‌های ساعت حرکت داده تا زمانی که با تماس میله ۸۸ از رابط دندانه‌دار و پشتیبان عمودی ۶۵، متوقف شده است. زمانی که میله عمومی به عقب برمی‌گردد، بازوی ۵۸ از واحد محرک تحت تأثیر فنر ۹۰ به موقعیت عادی خود در تماس با توقف ۸۹ بازمی‌گردد. بخش‌های ۶۱ و ۶۲ نیز به موقعیت‌های عادی خود که همان موقعیت‌های نشان‌داده شده در تصویر ۴A هستند، بازمی‌گردند.

اکنون، از آنجایی که سطح شعاعی ۶۲a از بخش ۶۲ با این حرکت از غلتک ۸۲ جدا شده است، قطعه اهرم ۷۰ از رابط جابجایی تحت تأثیر فنر ۷۷ به موقعیت عادی خود در تماس با توقف بادامک ۷۸، باز می‌گردد. با این حال بخش ۶۲ از واحد محرک، با حرکت به موقعیت عادی خود و به دلیل تماس بلبرینگ ۷۳ با سطح قوسی بخش ۶۲، از بازگشت اهرم ۷۰ از رابط جابجایی جلوگیری می‌کند.

میله ۸۸ از رابط دندانه‌دار که تحت فشار فنر ۸۶، در تماس با پشتیبان عمودی ۶۵ قرار گرفته بود، می‌تواند مطابق با تصویر ۴F با برخورد به این پشتیبان بازگردد. قوس ۸۶a که از دندانه ۵۰b به دور محور ۶۸ ترسیم شده، نشان می‌دهد که حتی با

بازگشت قابل توجه میله ۸۸، این میله یا دندانه به احتمال زیاد به فضای بین دندانه‌های ۵۰b و ۵۰c وارد می‌شود، به‌طوری‌که اهرم ۷۰ به موقعیت عادی خود بازمی‌گردد.

عملکرد مکانیزم گریز

با توجه به اینکه چرخ ضامن‌دار ۴۹ و چرخ سگک گریز ۴۵ با همدیگر به توپی ۴۸ متصلند تا یک ساختار واحد را تشکیل دهند، حرکت چرخ ضامن‌دار ۴۹ یکی از دندانه‌ها، باعث می‌شود تا چرخ سگک گریز به اندزه‌ی نصف یک دندانه به جلو پیش رود.

با توجه به نمودار A در تصویر ۶، سگک ۴۵ و چرخ‌های ۳۴ و ۳۵ در حالت استراحت قرار دارند. این همان موقعیتی است که در تصویر ۱ نشان داده شده است. نمودارهای B، C و D در تصویر ۶ حرکت قطعه را در حالی که یک فاصله حرفی کامل شکل می‌گیرد، به صورت تکه تکه نشان می‌دهند. وقتی یک کلید فشار داده می‌شود، دندانه چرخ سگک گریز ۴۶a در ردیف ۳۴ قرار می‌گیرد. این دندانه سگک باید در دندانه بعدی چرخ سگک گریز در ردیف دوم نیز قرار گیرد تا فاصله حرفی ایجاد گردد. در طول بخش اول این حرکت، چرخ سگک گریز ۴۶a به موقعیتی می‌رود که با خط مرکزیِ دو ردیف از دندانه‌های چرخ گریز منطبق می‌گردد؛ همان موقعیتی که در نمودار B از تصویر ۶ نشان داده شده است. در این موقعیت، چرخ گریز هنوز برخلاف حرکت قفل می‌باشد، زیرا دندانه سگک ۴۶a هنوز از مسیر دندانه چرخ گریز ۴۴a خارج نشده است. در نمودار C از تصویر ۶، دندانه سگک گریز ۴۶a حرکتش را کامل کرده و با دندانه‌ی ۴۴A از ردیف ۳۵ چرخ گریز در تطابق می‌باشد. در همین هنگام، فاصله ۴۷b بین دندانه ۴۶a و ۴۶b در تطابق با دندانه‌ای از ردیف ۳۴ چرخ گریز قرار می‌گیرد. به این ترتیب دندانه ۴۴a ازاد می‌شود تا از میان این فاصله عبور کند و هنگامی که این اتفاق افتاد، دندانه‌ی چرخ گریز ۴۴A با دندانه سگک ۴۶a در تماس قرار می‌گیرد. این موقعیت در نمودار D از تصویر ۶ نشان داده شده است. دندانه سگک ۴۶a همچنان در این موقعیت مانده و چرخ گریز در درگیری با دندانه‌ی ۴۴A قرار گرفته است. بنابراین یک فاصله حرفی کامل ایجاد می‌گردد.

مشاهده می‌شود که در طول بخش اول این حرکت، سگک گریز می‌چرخد و در طول بخش دومآن، چرخ گریز حرکت می‌کند و سگک به حالت استراحت می‌آید و چرخ گریز را متوقف می‌کند.

نمودارهای E، F و G در تصویر ۶ تفکیک حرکات اجزا را برای ایجاد فاصله کامل حرفی دوم نشان می‌دهند. در نمودار E، سگک گریز به موقعیتی چرخیده که انتهای فاصله ۴۷b بین دندانه‌های ۴۶a و ۴۶b با خطوط مرکزی دو ردیف از دندانه‌های چرخ گریز هم‌راستا است. با این حال، دندانه ۴۶a هنوز در تماس با دندانه ۴۴A از چرخ گریز است. حالا، با ادامه چرخش سگک گریز، فاصله ۴۷b مطابق با نمودار F، با دندانه ۴۴A از چرخ گریز هم‌راستا شده و دندانه ۴۴A آزاد است تا از این فضا عبور کند. در همین حال، دندانه ۴۶b به هم‌راستایی با ردیف دندانه‌های چرخ گریز ۳۴ حرکت کرده تا دندانه ۴۴b چرخ گریز را متوقف کند. در نمودار G فرض شده که چرخ گریز هنوز شروع به حرکت نکرده است. به حال، چرخ گریز حرکت می‌کند زیرا دندانه ۴۴A بر روی چرخ گریز، آزاد است که از فضای ۴۷b عبور کند و دندانه ۴۴b در ردیف ۳۴ چرخ گریز به دندانه ۴۶b برخورد کرده و متوقف می‌شود، همانطور که در نمودار G نشان داده شده است؛ و بدین ترتیب فاصله کامل حرفی دوم ایجاد می‌شود.

در واقع، سگک گریز در حالی که چرخ گریز قفل شده، شروع به حرکت می‌کند. سگک، چرخ گریز را آزاد می‌کند و به حالت استراحت در می‌آید و چرخ گریز حرکت می‌کند تا یکی از دندانه‌های آن در یکی از ردیف‌ها توسط یکی از دندانه‌های سگک گریز که در مسیر آن قرار دارد، متوقف شود.

نمودار تصویر ۶a، رابطه بین دندانه‌های سگک گریز و دندان‌های چرخ گریز را در حالت استراحت نشان می‌دهد. موقعیت اولیه A نمایانگر موقعیت اولیه محفظه است. نمودار D و G به ترتیب رابطه بین دندانه‌های سگک گریز و چرخ گریز را زمانی که یک واحد فاصله حرفی و زمانی که واحد دوم فاصله حرفی ایجاد شده، نشان می‌دهد.

اصلاحات

تصویرهای ۷، ۸ و ۹ تغییراتی از فرم دستگاه نشان داده شده در تصویرهای ۱ و ۲ را نشان می‌دهند. چرخ ضامن‌دار و واحد محرک و واحد پیشران، برای تبدیل حرکت رفت و برگشتی نوار عمومی به حرکت متناوب در یک جهت می‌توانند همانند توضیحات فوق باشد و این قطعات با استفاده از شماره‌ها و/یا نمادهایی که در توضیحات تصویرهای ۴A، B، C، D، E و F به آنها اختصاص داده شده، نشان داده شده‌اند. در نتیجه، توضیحات نیاز به تکرار ندارند.

در این چیدمان از اختراع، چرخ گریز با یک ردیف دندانه و چرخ سگک با دو ردیف دندانه فراهم شده‌اند. چرخ گریز A بر روی میله ۳ نصب شده و دارای زبانه ۴۲ است که به همان ترتیب و شیوه‌ای که در تصویرهای ۱ و ۲ توصیف شده، با چرخ ضامن‌دار ۳۹ درگیر می‌شود. چرخ گریز، دندانه‌های ۹۲ را با خود حمل می‌کند که هر کدام در انتهای بیرونیشان دارای میله‌ی ۹۳ با توپی ۹۴ هستند و در یک ردیف مرتب شده‌اند. برای سهولت، این دندانه‌ها با شماره‌های ۹۲، ۹۲a، ۹۲b

، ۹۲c و غیره نام‌گذاری شده‌اند.

چرخ سگک گریز ۹۵ در همکاری با چرخ گریز ۱۰۴ قرار دارد. این چرخ سگک شامل دیسک ۹۶ و دیسک دوم ۹۷ است و با توپی ۹۸ از یکدیگر فاصله دارند، که ترجیحاً به صورت یکپارچه با دیسک‌ها تشکیل می‌شود تا یک چرخ سگک گریزِ واحد را تشکیل دهد. این چرخ سگک گریز می‌تواند به صورت یکپارچه و یا به صورت مناسبی به توپی دوم ۹۹ که چرخ ضامن‌دار ۴۹ را حمل می‌کند، متصل باشد. این مجموعه بر روی میله ۵۱ نصب شده و مطابق با تصاویر ۴A تا ۴F توصیف شده، همانطور که چرخ ضامن‌دار پیشرفت می‌کند، چرخ سگک گریز ۹۵ نیز پیشرفت می‌کند.

دیسک ۹۶ دارای دندانه‌هایی با شماره ۱۰۰ و فاصله‌های ۱۰۱ بین دندانه‌ها، که عرض تمام آن‌ها یکسان بوده، تشکیل شده است. دیسک ۹۷ دارای دندانه‌هایی با شماره ۱۰۲ و فاصله‌های ۹۳ بین دندانه‌ها، تشکیل شده است. دندانه‌های هر دیسک در هم‌راستایی محوری با فاصله‌های دیگری هستند.

عملکرد

با مراجعه به تصویر ۹، دندانه چرخ گریز ۹۲ به طور معمول توسط دندانه سگک ۱۰۰ بر روی دیسک ۹۶ قفل شده است. حالا زمانی که یک کلید فشرده می‌شود و نوار عمومی، چرخ ضامن‌دار ۴۹ را پیش می‌راند و به تبع آن چرخ سگک گریز ۹۵ یک قدم پیشرفت می‌کند، دندانه سگک ۱۰۰ به سمت موقعیتی که فضای ۱۰۱K قبلاً اشغال کرده، حرکت می‌کند. در همان زمان، دندانه ۱۰۲ در ردیف دیگر از موقعیت نشان داده شده در تصویر ۹، به موقعیت فاصله‌ی ۱۰۳ حرکت می‌کند. حالا هنگامی که لبه دنباله‌دار دندانه سگک ۱۰۰ با خط مرکزی دندان گریز ۹۲ هم‌راستا می‌شود، لبه پیشرو دندانه سگک ۱۰۲ نیز با خط مرکزی دندانه گریز ۹۲ هم‌راستا می‌گردد و با ادامه حرکت چرخ سگک، لبه دنباله‌دار دندانه سگک ۱۰۰، لبه راست توپیِ روی دندانه گریز ۹۲ را پاک می‌کند و دندانه گریز ۹۲ در جهت پیکان آزاد می‌شود. تا زمانی که دندانه سگک ۱۰۰ دندانه گریز ۹۲ را پاک کرد، دندانه سگک ۱۰۲ مسیر دندانه گریز ۹۲ را پوشش می‌دهد، بنابراین دندانه ۹۲ توسط دندانه سگک ۱۰۲ قفل می‌شود در

حالی که توسط دندانه سگک ۱۰۰ آزاد می‌گردد. حرکت چرخ گریز نتیجه‌ی حرکت‌های دندانه ۹۲ می‌باشد که از نقطه‌ای که توسط دندانه سگک ۱۰۰ آزاد شده تا نقطه‌ای که توسط دندانه سگک ۱۰۲ قفل می‌شود، یک فضای کامل حرفی را در یک حرکت کامل از محفظه کنترل شده توسط مکانیزم گریز ایجاد می‌کند.

در حرکت بعدی نوار عمومی جهت ایجاد فضای حرفی دوم، دندانه سگک ۱۰۲ یک گام به سمت راست حرکت می‌کند و دندان گریز ۹۲ را آزاد می‌کند. در همین حال، دندانه سگک ۱۰۰a، به مسیر دندانه گریز ۹۲b می‌رسد و آن را قفل می‌کند.

از توضیحات فوق، مشاهده می‌شود که، در اولین فرم توصیف شده، چرخ گریز دارای دندانه‌هایی است که به صورت درهم‌تنیده در دو ردیف و چرخ سگک دارای دندانه‌هایی است که در یک ردیف تنظیم شده‌اند، در حالی که در بخش اصلاحات، چرخ گریز دارای دندانه‌هایی است که در یک ردیف و چرخ سگک دارای دندانه‌هایی است که در دو ردیف تنظیم شده‌اند. این بدان معناست که یکی از قطعات گریز دارای دندانه‌هایی است که در دو ردیف تنظیم شده‌اند در حالی که قطعه‌ی همکار آن دارای دندانه‌هایی با یک ردیف می‌باشد.

قابل درک است که این اختراع به جزئیات دقیق تنظیمات توصیف شده محدود نیست، زیرا تغییرات زیادی می‌تواند در چنین تنظیماتی در محدوده ادعاهای زیر صورت پذیرد.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف مکانیزم گریز برای ماشین‌های تایپ و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

یک محفظه، یک نوار عمومی که توسط عمل تایپ حرکت می‌کند و یک مکانیزم گریز که به صورت عملی به آن محفظه متصل بوده و شامل ترکیبی از یک چرخ گریز قابل چرخش و یک چرخ سگک قابل چرخش است. یکی از این چرخ‌ها دارای دندانه‌هایی است که در یک ردیف در اطراف آن قرار دارد، در حالی که دیگری دارای دو ردیف موازی از دندانه‌ها در اطراف آن است. دندانه‌ها در یکی از این ردیف‌ها نسبت به دندانه‌های ردیف مجاور، به صورت درهم‌تنیده قرار دارند. این چرخ‌ها بر روی میله‌هایی با زاویه‌های راست نسبت به یکدیگر نصب شده‌اند؛ به طوری که چرخ سگک یک توقف محدودکننده قابل چرخش در برابر چرخش چرخ گریز تشکیل می‌دهد. یک چرخ دندانه‌دار قابل حرکت با چرخ سگک همراه است که به صورت یک واحد محرک که توسط بار عمومی عمل می‌کند و یک واحد پیشران که توسط واحد محرک عمل می‌کند و شامل یک رابط دندانه‌دار است که با چرخ دندانه‌دار همکار است.

حالت۲)

یک قاب، کلیدهایی بر روی قاب، یک محفظه قابل حرکت بر روی قاب و یک نوار عمومی که توسط عمل کلیدها حرکت می‌کند. یک مکانیزم گریز که به صورت عملی به محفظه متصل بوده و شامل یک چرخ گریز قابل چرخش و یک چرخ سگک قابل چرخش است که با یکدیگر جفت شده‌اند و دارای میله‌های پشتیبانی هستند که در قاب با محورهای ۹۰ درجه، از هم جدا شده‌اند. یکی از این چرخ‌ها دارای یک ردیف از دندانه در محیطش بوده، در حالی که دیگری دارای دو ردیف موازی از دندانه در

محیط خود می‌باشد. دندانه‌ها در یکی از این ردیف‌ها نسبت به دندانه‌های ردیف مجاور، به صورت درهم‌تنیده و به طور قابل توجهی به صورت فاصله‌دار از آن قرار دارند. یک چرخ دندانه‌دار که به میله چرخ سگک متصل است، یک واحد محرک بر روی قاب، شامل یک رابط دندانه‌دار است که با چرخ دندانه‌دار همکاری می‌کند و یک واحد محرک برای واحد پیشران بر روی قاب در رابطه همکاری با نوار عمومی قرار دارد.

حالت۳)

یک قاب، کلیدهایی بر روی آن قاب، یک محفظه قابل حرکت بر روی قاب و یک نوار عمومی بر روی قاب که توسط عمل کلیدها حرکت می‌کند. یک مکانیزم گریز که دارای یک چرخ گریز قابل چرخش و یک چرخ سگک قابل چرخش می‌باشد. یکی از این چرخ‌ها دارای یک ردیف دندانه در محیطش و دیگری دارای دو ردیف موازی دندانه در پیرامون خود است دندانه‌های یکی از این ردیف‌ها نسبت به دندانه‌های ردیف دیگر، به صورت درهم‌تنیده قرار دارند. فاصله بین مراکز دندانه‌های چرخ گریز به اندازه‌ای بزرگ است که دندان‌ها دارای ضخامت و لبه‌ی قابل توجهی هستند و فضای کافی بین دندانه‌ها برای دندانه‌های چرخ سگک نیز وجود دارد تا آن‌ها هم دارای ضخامت و لبه‌ی قابل توجهی باشند. میله‌های منفردی در قاب نصب شده و این چرخ‌ها را پشتیبانی می‌کنند. وسایل عملیاتی چرخ‌های گریز را به محفظه متصل می‌کنند. یک چرخ ضامن‌دار بر روی میله چرخ سگک متصل شده است. یک واحد محرک بر روی قاب قرار دارد که شامل یک رابط دندانه‌دار است که با چرخ دندانه‌دار همکاری می‌کند. وسایل توقف بر روی قاب تعبیه شده‌اند که به عنوان یک نقطه مرجع برای رابط عمل می‌کنند و یک واحد محرک بر روی قاب که به واحد پیشران متصل بوده و توسط نوار عمومی عمل می‌کند.

حالت۴)

یک قاب، کلیدهایی بر روی آن قاب، یک محفظه قابل حرکت بر روی قاب و یک نوار عمومی بر روی قاب که توسط عمل کلیدها حرکت می‌کند. یک مکانیزم گریز که به محفظه متصل است و شامل یک چرخ گریز قابل چرخش و یک چرخ سگک قابل چرخش است. یکی از این چرخ‌ها دارای یک ردیف دندانه در محیطش و دیگری دارای دو ردیف موازی دندانه در پیرامون خود است دندانه‌های یکی از این ردیف‌ها نسبت به دندانه‌های ردیف دیگر، به صورت درهم‌تنیده قرار دارند. فضای بین دندانه‌های چرخ گریز به اندازه‌ای است که ضخامت دندانه‌های چرخ سگک را به همراه حداقل فضای آزاد برای کاهش شوک، نویز و سایش در خود جای می‌دهد، مانند آنچه در سایر ماشین تحریر که فضای آزاد به طور ضروری بزرگ است. میله‌های منفردی در قاب نصب شده و چرخ‌ها را حمل می‌کنند. یک چرخ ضامن‌دار بر روی میله چرخ سگک محکم شده است. قطعات زبانه با سرعت بالا و کنترل‌های آن‌ها بین نوار عمومی و چرخ ضامن‌دار قرار گرفتند که برای پیشبرد این چرخ در طول حرکت رو به جلوی نوار عمومی مؤثرند.

حالت۵)

یک قاب، کلیدهایی بر روی آن قاب، یک محفظه قابل حرکت بر روی قاب و یک نوار عمومی بر روی قاب که توسط هر یک از کلیدها حرکت می‌کند. یک مکانیزم گریز که به محفظه متصل است و شامل یک چرخ گریز قابل چرخش و یک چرخ سگک قابل چرخش است. میله‌های منفردی در قاب نصب شده و چرخ‌ها را پشتیبانی می‌کنند. یکی از این چرخ‌ها دارای یک ردیف دندانه در محیطش و دیگری دارای دو ردیف موازی دندانه در پیرامون خود است دندانه‌های یکی از این ردیف‌ها نسبت به دندانه‌های ردیف دیگر، به صورت درهم‌تنیده قرار دارند. عرض هر دندانه در یکی از این چرخ‌ها برابر با عرض فضای بین آن و دندانه‌ی مجاورش است. یک چرخ ضامن‌دار بر روی میله چرخ سگک نصب شده است. قطعات زبانه با سرعت بالا و کنترل‌های

آن‌ها بین نوار عمومی و چرخ ضامن‌دار قرار گرفتند که برای پیشبرد چرخ‌ها یک بخش پیش‌تعیین شده از حرکت رو به جلوی نوار عمومی مؤثرند.

حالت۶)

یک قاب، کلیدهایی بر روی آن قاب، یک محفظه قابل حرکت بر روی قاب و یک نوار عمومی بر روی قاب که توسط عمل کلیدها حرکت می‌کند. یک مکانیزم گریز که به محفظه متصل است و شامل یک چرخ گریز قابل چرخش و یک چرخ سگک قابل چرخش است. یکی از این چرخ‌ها دارای یک ردیف دندانه در محیطش و دیگری دارای دو ردیف موازی دندانه در پیرامون خود است دندانه‌های یکی از این ردیف‌ها نسبت به دندانه‌های ردیف دیگر، به صورت درهم‌تنیده قرار دارند. عرض هر دندانه در یکی از این چرخ‌ها تقریباً برابر با فاصله بین مراکز دو دندانه مجاور در چرخ دیگر است. میله‌های منفردی در قاب نصب شده و این چرخ‌ها را پشتیبانی می‌کنند. یک چرخ دندانه‌دار بر روی میله چرخ سگک نصب شده است. و وسایل زبانه با سرعت بالا که توسط نوار عمومی در طول یک بخش از پیش‌تعیین شده از حرکت رو به جلو آن عمل می‌کند. این وسایل زبانه شامل یک رابط دندانه‌دار است که به طور معمول با چرخ ضامن‌دار درگیر می‌باشد و در طول آن بخش مشخص از حرکت رو به جلو، از آن جدا می‌شود.

حالت۷)

یک قاب، کلیدهایی بر روی قاب، یک محفظه قابل حرکت بر روی قاب و یک نوار عمومی که توسط عمل کلیدها به جلو و عقب حرکت می‌کند. یک مکانیزم گریز که به محفظه متصل است و شامل یک چرخ گریز قابل چرخش و یک چرخ سگک قابل چرخش است. یکی از این چرخ‌ها دارای یک ردیف دندانه در محیطش و دیگری دارای دو ردیف موازی دندانه در پیرامون خود است دندانه‌های یکی از این ردیف‌ها نسبت به دندانه‌های ردیف دیگر، به صورت درهم‌تنیده قرار دارند. عرض دندانه‌های یکی از این چرخ‌ها به طور قابل توجهی از دندانه‌های چرخ دیگر عریض‌تر است. میله‌های منفردی در قاب نصب شده و این چرخ‌ها را پشتیبانی می‌کنند. یک چرخ دندانه‌دار بر روی میله چرخ سگک نصب شده است. و وسایل زبانه با سرعت بالا که توسط نوار عمومی در طول یک بخش از پیش‌تعیین شده از حرکت رو به جلو آن عمل می‌کند. این قطعات زبانه شامل یک رابط دندانه‌دار است که به طور معمول با چرخ ضامن‌دار درگیر می‌باشد و در طول آن بخش مشخص از حرکت رو به جلو، از آن جدا می‌شود.

حالت۸)

یک قاب، کلیدهایی بر روی قاب، یک محفظه قابل حرکت بر روی قاب و یک نوار عمومی که توسط عمل کلیدها به جلو و عقب حرکت می‌کند. یک مکانیزم گریز یک‌طرفه به محفظه متصل است و شامل یک چرخ سگک چرخان با دندانه‌های در پیرامونش است. یک چرخ ضامن‌دار که به چرخ سگک متصل است و دندانه‌های آن دو برابر تعداد دندانه‌های چرخ سگک است. یک واحد محرک توسط نوار عمومی حرکت می‌کند. این واحد محرک دارای میله‌های سربی اولیه و ثانویه است. یک واحد جابجایی روی قاب لولا شده و توسط میله‌ی سربی اولیه عمل می‌کند. یک رابط دندانه‌دار بر روی واحد جابجایی نصب شده و به طور هماهنگ با چرخ ضامن‌دار همکاری می‌کند و به طور مستقیم توسط میله‌ی سربی دوم و به طور غیرمستقیم توسط میله‌ی سربی اول عمل می‌کند. هر نوسان واحد محرک به گونه‌ای طراحی شده که از طریق واحد محرک و واحد جابجایی، رابط دندانه‌دار را به ترتیب زیر حرکت دهد: چرخاندن چرخ ضامن‌دار به میزان معین، جدا شدن از چرخ ضامن‌دار، عقب‌نشینی و دوباره درگیر شدن با دندانه مجاور بعدی بر روی چرخ ضامن‌دار.

حالت۹)

یک قاب، کلیدهایی بر روی قاب، یک محفظه قابل حرکت بر روی قاب و یک نوار عمومی که توسط عمل کلیدها به جلو و عقب حرکت می‌کند. یک مکانیزم گریز یک‌طرفه به محفظه متصل است و شامل یک چرخ سگک چرخان با دندانه‌های در پیرامونش است. یک چرخ ضامن‌دار که به محور این چرخ سگک متصل شده و تعداد دندانه‌های آن دو برابر تعداد دندانه‌های چرخ سگک است. یک رابط دندانه‌دار که به گونه‌ای طراحی شده که حول چندین محور نوسان کند و به طور معمول با چرخ ضامن‌دار درگیر باشد. یک واحد جابجایی که بر روی قاب لولا شده و دارای رابط محوری است که این محورها را فراهم می‌کند. یک واحد محرک که دارای میله‌های سربی اولیه و ثانویه است. میله‌ی سربی اولیه به گونه‌ای طراحی شده که رابط ضامن‌دار را به طور مستقیم فعال کند و میله‌ی سربی ثانویه به گونه‌ای طراحی شده که واحد جابجایی را فعال کند. یک نوار عمومی برای فعال کردن واحد محرک وجود دارد. هر نوسان واحد محرک به گونه‌ای طراحی شده که از میان فضای میله‌های سربی، به ترتیب رابط دندانه‌دار را حول این محورها نوسان می‌دهد که باعث می‌شود چرخ ضامن‌دار به میزان معینی بچرخد. سرعت چرخش چرخ ضامن‌دار در پایان حرکت کاهش یابد، از چرخ ضامن‌دار جدا شود، به عقب برگردد و مجدداً با دندانه مجاور چرخ ضامن‌دار درگیر شود.

حالت۱۰)

یک ماشین تحریر مطابق با ادعای ۹ که در آن اولین میله‌ی سربی دارای سطحی است که به طور کلی در جهت شعاعی قرار دارد، سطح دیگر آن قوسی شکل است و سطح دیگری که ممکن است سطح گوشه‌ای نامیده شود این دو سطح را به هم متصل می‌کند. اولین سطح برای درگیر کردن رابط و حرکت آن به منظور چرخاندن چرخ دندانه‌دار طراحی شده است. سطح گوشه‌ای برای کاهش سرعت رابط و سطح دوم برای نگه داشتن رابط، خارج از درگیری با چرخ ضامن‌دار طراحی شده است.

حالت۱۱)

یک قاب، کلیدهایی روی قاب، یک محفظه قابل حرکت روی قاب و یک نوار عمومی نوسانی که توسط این کلیدها کنترل می‌شود. یک مکانیزم گریز یک‌طرفه که به محفظه متصل است و شامل یک چرخ سگک چرخان با تعدادی دندانه روی محیط آن است. یک چرخ ضامن‌دار که به محور این چرخ سگک متصل بوده و تعداد دندانه‌های آن دو برابر تعداد دندانه‌های چرخ سگک است. یک واحد پیشران که روی قاب نصب شده و شامل یک رابط محوری است که دارای یک پین می‌باشد که به طور معمول با فضای بین دو دندانه چرخ دندانه‌دار درگیر می‌شود. یک واحد محرک دارای میله‌ی سربی اولیه برای فعال کردن واحد پیشران و میله‌ی سربی ثانویه برای فعال کردن رابط است. این نوار عمومی به گونه‌ای طراحی شده که واحد محرک را نوسان دهد و هر نوسان کامل واحد محرک باعث می‌شود که پین یک مسیر تقریباً چهارضلعی را طی کند و در نتیجه چرخ ضامن‌دار یک گام جلو برود و با فضای مجاور بعدی بر روی چرخ ضامن‌دار درگیر شود.

حالت۱۲)

یک قاب، کلیدهایی روی قاب، یک محفظه قابل حرکت بر روی قاب و یک نوار عمومی که به وسیله عمل کلیدها نوسان می‌کند. یک مکانیزم گریز به محفظه متصل است و شامل یک چرخ گریز دندانه‌دار و یک سگک چرخان دندانه‌دار است، که هر دو بر روی قاب نصب شده‌اند و محورهای آن‌ها ۹۰ درجه از هم فاصله دارند. یک چرخ ضامن‌دار که با سگک حرکت می‌کند و دارای دندانه‌هایی دو برابر تعداد دندانه‌های سگک است. وسایل دیفرانسیل زبانه‌دار شامل یک واحد پیشران و یک واحد محرک است که هر دو به صورت محوری روی قاب نصب شده‌اند. واحد پیشران دارای یک رابط دندانه‌دار است که به طور محوری روی

آن نصب شده و با چرخ ضامن‌دار در تماس عملیاتی قرار دارد. واحد محرک با نوار عمومی همکاری می‌کند و دارای یک کنترل برای فعال کردن رابط دندانه‌دار و یک کنترل دیگر برای فعال کردن واحد پیشران است. واحد محرک برای نوسان توسط نوار عمومی طراحی شده و به نوبه خود واحد پیشران را در مسیری که در چندین جهت امتداد دارد، نوسان می‌دهد؛ در نتیجه چرخ ضامن‌دار را در یک جهت به زاویه معینی می‌چرخاند.

حالت۱۳)

یک قاب، یک چرخ ضامن‌دار که به صورت چرخشی بر روی قاب نصب شده و یک واحد پیشران که بر روی قاب نصب شده و شامل یک رابط دندانه‌دار می‌باشد که روی آن لولا شده و به طور معمول با فضای بین دو دندانه چرخ ضامن‌دار درگیر است. یک واحد محرک بر روی قاب نصب شده و دارای حداقل دو انتخاب‌گر است که هر کدام برای حرکت دادن رابط دندانه‌دار به یکی از محورهای مختلف، طراحی شده است. وسایل نوسانی برای نوسان واحد محرک قرار دارند که هر نوسان واحد محرک باعث می‌شود تا انتخاب‌گرها به ترتیب رابط دندانه‌دار را حول محورهای مختلف نوسان دهند و در نتیجه رابط دندانه‌دار چرخ ضامن‌دار را یک مرحله بچرخاند و در طول مسیر اول جلو برود، از چرخ دندانه‌دار جدا شود و در مسیر دوم حرکت کند، چرخش چرخ دندانه‌دار را حداقل در هنگام جدا شدن کاهش دهد. در طول مسیر سوم که با مسیر اول و دوم متفاوت است به عقب برگردد و با فضای بعدی بین دندانه‌های چرخ ضامن‌دار دوباره درگیر شود، در حالی که در مسیر چهارمی که با سه مسیر قبلی متفاوت است حرکت می‌کند. این رابط بین زمان جدا شدن و زمان درگیری مجدد با چرخ ضامن‌دار کاملاً آزاد و از چرخ ضامن‌دار فاصله دارد.

حالت۱۴)

اختراعی مطابق با ادعای ۱۳، که در آن رابط دندانه‌دار به گونه‌ای تنظیم شده که فقط مسیرهای دوم و چهارم با افزایش و کاهش طول ضربه وسایل نوسانی، افزایش و کاهش می‌یابد.

حالت۱۵)

یک قاب و یک چرخ ضامن‌دار که به صورت چرخشی روی قاب نصب شده است. قطعه‌ی رابط که به گونه‌ای طراحی شده تا به دور چندین محور با فاصله‌های معین نوسان کند و شامل یک میله‌ای است که به طور معمول با فضای بین دو دندانه چرخ ضامن‌دار درگیر است. یک قطعه روی یکی از این محورها قرار دارد که این قطعه‌ی رابط و محوری که آن را پشتیبانی می‌کند، را حمل می‌کند. یک واحد محرک نوسانی که دارای یک میله سربی اولیه است جهت فعال کردن قطعه‌ی رابط و یک میله سربی ثانویه برای فعال کردن این قطعه است و از این طریق به طور کنترل‌شده میله را حول این محورها به حرکت درمی‌آورد. هر نوسان واحد محرک باعث می‌شود که میله در یک دنباله حرکت کند، جایی که ابتدا میله در طول یک مسیر به جلو حرکت می‌کند، سپس در طول مسیر دوم به طرفین منحرف می‌شود، سپس به عقب در طول مسیر سوم حرکت می‌کند و در نهایت در مسیر چهارم به سمت موقعیت عادی خود منحرف شده و وارد فضای بعدی و از پیش تعیین‌شده بین دندانه‌های چرخ ضامن‌دار می‌شود و از این طریق یک مسیر چهارضلعی شکل را کامل کرده و باعث چرخش چرخ ضامن‌دار توسط میله می‌شود.

حالت۱۶)

یک چرخ ضامن‌دار و یک زبانه بازگشت آزاد قرار دارد تا توسط ضربات متقابل/ نوسان‌ها تحریک شود و به گونه‌ای طراحی شده تا با چرخ ضامن‌دار درگیر شده و آن را بچرخاند. پایه‌های متعدد برای زبانه و میله‌های سربی دوگانه که به ترتیب با این

پایه‌ها برای زبانه کار می‌کنند تا باعث شوند که این زبانه به ترتیب با دندانه‌های متوالی چرخ ضامن‌دار بدون توجه به فرکانس آن‌ها و در زمان‌بندی مشخصی در ارتباط با وقوع این ضربات، درگیر شود.

حالت۱۷)

یک زبانه بازگشت آزاد که به دور دو محور با فاصله نوسان می‌کند. یکی از این محورها به گونه‌ای طراحی شده که زبانه را قادر به نوسان در یک جهت کند و دیگری به گونه‌ای طراحی شده که آن را قادر به حرکت در جهت دوم کند. وسیله‌ای محرک برای انجام نوسان شامل میله‌های سربی با شعاع مختلف است که برای کنترل حرکت زبانه در جهت اول و میله‌های سربی با شعاع متفاوت برای کنترل حرکت در جهت دوم استفاده می‌گردند.

حالت۱۸)

ترکیبی از یک چرخ ضامن‌دار و یک زبانه که به دور چندین محور با فاصله نوسان می‌کند. هر یک از این محورها زبانه را قادر به حرکت در طول یک سری مسیرها در جهت‌های متفاوت و از پیش تعیین‌شده می‌کند، که به طور کلی یک مسیر چهارضلعی را تشکیل می‌دهند. یک قطعه واحد توسط یکی از این محورها پشتیبانی می‌شود و دیگری را حمل می‌کند. یک قطعه پشتیبانِ زبانه توسط محور دیگر حمل می‌شود. وسایل محرک که دارای میله‌های سربی هستند که برخلاف یکی از این اعضا عمل می‌کنند و میله‌های سربی ثانویه که علیه قطعه دیگر عمل می‌کند. محور میله‌های سربی با محور چرخ ضامن‌دار منطبق است و محورهای تمام این محورها در خارج از محیط چرخ ضامن‌دار قرار دارند.

حالت۱۹)

ترکیبی از یک چرخ ضامن‌دار، یک رابط دندانه‌دار برای چرخش چرخ در یک جهت واحد و به صورت مرحله‌ای و وسایلی حامل میله‌های سربی مرکب که محور آن با محور چرخ ضامن‌دار منطبق است و با رابط همکاری می‌کند تا چرخش چرخ را تقریباً در پایان هر یک از این مراحل کاهش دهد.

حالت۲۰)

یک چرخ ضامن‌دار و یک رابط دندانه‌دار که به دور دو محورِ با فاصله نوسان می‌کند و به طور معمول با یک دندانه چرخ درگیر است. میله‌های سربی برای به حرکت درآوردن رابط در حول یکی از این محورها قرار دارد تا رابط چرخ را به حرکت درآورد. میله‌های سربی دوم برای به حرکت درآوردن رابط در حول محور دیگر برای اینکه رابط دندانه اول را جدا کرده و با دندانه دیگری در چرخ درگیر شود.

حالت۲۱)

یک واحد در رابطه همکاری با میله عمومی که حداقل دو قطعه‌ی محرک را حمل می‌کند. یکی از این قطعات دارای رابطه زمانی-مکانی ثابت با شروع ضربه رو به جلوی میله عمومی است، در حالی که قطعه‌ی دیگر دارای رابطه زمانی-مکانی ثابت با یک قسمت معین از ضربه است، که طول آن کوتاه‌تر از حداقل طول میله است. یک واحد دیگر شامل حداقل دو رابط است که هر یک از آن‌ها به ترتیب توسط قطعات مذکور هدایت می‌شوند؛ به گونه‌ای که یک نقطه از رابط‌ها یک مسیر سیاره‌ای را ترسیم می‌کند که در آن امتدادهای A، امتداد B و امتداد C هر کدام در جهتهای مختلف و سپس امتداد D در جهتی نسبتاً مخالف جهت قبلی حرکت می‌کند تا به موقعیت اولیه و عادی خود برسد و از این طریق یک شکل چهارضلعی را ترسیم می‌کند. طول

امتدادهای A و C به عنوان نتیجه‌ای از قسمت تعیین‌شده‌ی ضربه حداقل، ثابت است، در حالی که طول متدادهای B و D متغیر بوده و نتیجه‌ای از قسمت باقی‌مانده‌ی ضربه متقابلِ قسمت مذکور تا پایانش، می‌باشد. یک چرخ ضامن‌دار که دارای یک دندانه است و به طور معمول با نقطه برجسته‌ی رابط درگیر است تا صرف‌نظر از هرگونه تغییر در طول ضربه، به اندازه کسری از یک دور بچرخد که توسط آن نقطه در طول یک قسمت از مسیر حرکت می‌کند.

حالت۲۲)

ترکیبی از یک چرخ دندانه‌دار که برای چرخش پشتیبانی می‌شود و یک واحد در رابطه همکاری با میله عمومی که حداقل دو قطعه‌ی محرک را حمل می‌کند. یک واحد دوم شامل حداقل دو رابط است که هر یک از آنها به ترتیب توسط این قطعات هدایت می‌شوند؛ به گونه‌ای که یک نقطه از رابط‌ها که به طور معمول با چرخ ضامن‌دار درگیر است، یک مسیر سیاره‌ای را ترسیم می‌کند که در آن به ترتیب امتدادهای A، امتداد B و امتداد C هر کدام در جهتهای مختلف و سپس امتداد D در جهتی نسبتاً مخالف جهت قبلی حرکت می‌کند تا به موقعیت اولیه و عادی خود برسد و با دندانه دیگری از چرخ دندانه‌دار درگیر شود و از این طریق یک شکل چهارضلعی را ترسیم می‌کند. اضلاع این شکل به ترتیب توسط امتدادهای A، B، C و D تشکیل می‌شود. اضلاع A و B در طی حرکت پیشران میله عمومی تولید می‌شوند و بنابراین به همان سرعتی ایجاد می‌گردند که میله عمومی حرکت پیشران خود را انجام می‌دهد، در حالی که اضلاع C و D در طی حرکت بازگشتی میله عمومی تحت فشار فنر ایجاد می‌شوند و به همان سرعتی تولید می‌شوند که میله عمومی حرکت بازگشتی خود را انجام می‌دهد. چرخ ضامن‌دار کسری از یک دور را می‌چرخد، در حالی که نقطه برجسته در طول یک امتداد معین از مسیر چهارضلعی حرکت می‌کند.

حالت۲۳)

ترکیبی از یک چرخ ضامن‌دار و یک رابط دندانه‌دار که دارای یک محور واحد بوده و به طور معمول با حداقل یک دندانه از چرخ درگیر است. یک پشتیبان مرکب برای رابط، یک میله عمومی متقابل، وسایلی که توسط ضربه پیشران میله عمومی فعال می‌شوند و شامل میله‌های سربی اول هستند تا رابط ابتدا چرخ را به حرکت درآورد و میله‌های سربی دوم که برخلاف پشتیبان مرکب رابط عمل می‌کند تا رابط را جدا کرده و از چرخ دور کنند. وسایل دومی شامل نیروی فنری است که رابط را به موقعیت اولیه خود بازگرداند و با دندانه دیگری از چرخ درگیر شود.

حالت۲۴)

در دستگاهی از نوع توصیف شده، یک چرخ دندانه‌دار، یک ضامن بازگشتی آزاد دوگانه برای به حرکت درآوردن چرخ، پشتیبانی‌های مرکب برای ضامن، وسایل محرکه که کَم‌های مرکب را در رابطه همکاری با پشتیبانی‌ها حمل می‌کنند، و وسایل حرکت‌دهنده متقابل که علیه وسایل محرکه عمل می‌کنند تا حرکت متوالی وسایل محرکه و عمل متوالی کَم‌ها علیه پشتیبانی‌ها را ایجاد کنند.

حالت۲۵)

ترکیبی از یک چرخ ضامن‌دار، قطعات ضامن بازگشتی آزاد برای به حرکت درآوردن چرخ، یک قطعه واسط که به عنوان پشتیبان برای قطعات ضامن عمل می‌کند. دو وسیله محرک برای به حرکت درآوردن وسایل ضامن، که یکی آن را به صورت مستقیم و دیگری آن را از طریق قطعه واسط که وسایل ضامن را پشتیبانی می‌کند، فعال می‌نماید.

حالت۲۶)

یک چرخ ضامن‌دار چرخشی و یک رابط دندانه‌دار نوسانی که به طور عملیاتی با چرخ درگیر است. یک پشتیبان محوری برای رابط، وسایل محرکه که میله‌های سربی دوگانه را برای به حرکت درآوردن مستقیم رابط و سپس برای حرکت دادن آن از طریق پشتیبانی محوری، حمل می‌کنند؛ به گونه‌ای که رابط حداقل دو بار به طور متوالی توسط وسایل محرک فعال می‌شود تا چرخ را یک گام بچرخاند، سپس رابط از یک دندانه چرخ جدا شده و با دندانه بعدی درگیر می‌شود.

حالت۲۷)

یک چرخ ضامن‌دار، یک ضامن برای چرخاندن چرخ به صورت مرحله‌ای تعبیه شده‌اند. ضامن به گونه‌ای نوسان می‌کند که حول حداقل دو محور مرکزی جداگانه می‌چرخد. یک قطعه واحد به صورت محوری روی یکی از این محورها پشتیبانی می‌شود. یک پشتیبان برای ضامن که به قطعه واحد در محور دیگر لولا شده است. وسایلی که شامل میله‌های سربی مرکب برای نوسان دادن ضامن حول محورها، هستند.

حالت۲۸)

دو قطعه‌ی دندانه‌دار به طور معمول با یکدیگر درگیر هستند. یکی از این قطعات روی یک محور واحد قابل حرکت است و دارای یک محیط بیرونی می‌باشد و قطعه دیگر روی حداقل دو محور مرکزی جداگانه قابل حرکت بوده که محورهای آن‌ها خارج از محیط قرار دارند و برای یک بار چرخش در هر یک از محورها تنظیم شده‌اند، در حالی که قطعه اول یک بار روی محور خود می‌چرخد. یک قطعه محرک که قطعاتی برای نوسان دادن قطعه‌ی دیگر به روش ذکر شده، را حمل می‌کند.

حالت۲۹)

یک چرخ ضامن‌دار، کنترل‌های دوگانه، یک دیفرانسل زبانه دار که توسط کنترل‌های دوگانه در طی هر یک از ضربات پیشران میله عمومی فعال می‌شود تا چرخ دندانه‌دار را به حرکت درآورد. وسایل محرک که با کنترل‌ها همکاری می‌کنند و کنترل‌ها را موثر می‌سازند تا زمانی که میله عمومی در طی ضربه پیشرانش مسافتی از پیش تعیین‌شده را طی می‌کند، باعث جدا شدن ضامن از چرخ ضامن‌دار شوند؛ به گونه‌ای که ادامه حرکت میله عمومی در فراتر از آن مسافت، حرکت بیشتری به چرخ دندانه‌دار وارد نکند.

حالت۳۰)

یک قطعه دندانه‌دار محرک چرخشی و یک قطعه دندانه‌دار متحرک چرخشی تعبیه شده‌اند. قطعه اول به طور معمول دارای یک دندانه است که به طور عملیاتی با یک دندانه از قطعه متحرک درگیر است. یک توقف ثابت و یک قطعه‌ی هدایت‌کننده که دارای یک بخش مستقیم است، در مجاورت و همپوشانی با قطعه متحرک قرار دارد و به‌طور معمول توسط دندانه اول در تماس است. وسایلی برای چرخاندن متناوب قطعه‌ی متحرک به این ترتیب عمل می‌کنند: حرکت دادن قطعه محرک، جدا کردن دندانه قطعه محرک از قطعه متحرک، حرکت دادن قطعه محرک به سمت درگیری با قطعه توقف و هدایت، و دوباره درگیر کردن قطعه محرک با دندانه دیگر از قطعه متحرک، به طوری که قطعه محرک از زمانی که جدا می‌شود تا زمانی که توسط قطعه‌ی هدایت‌کننده راهنمایی و دوباره درگیر شود، آزاد است و از تماس با قطعه متحرک خارج می‌شود.

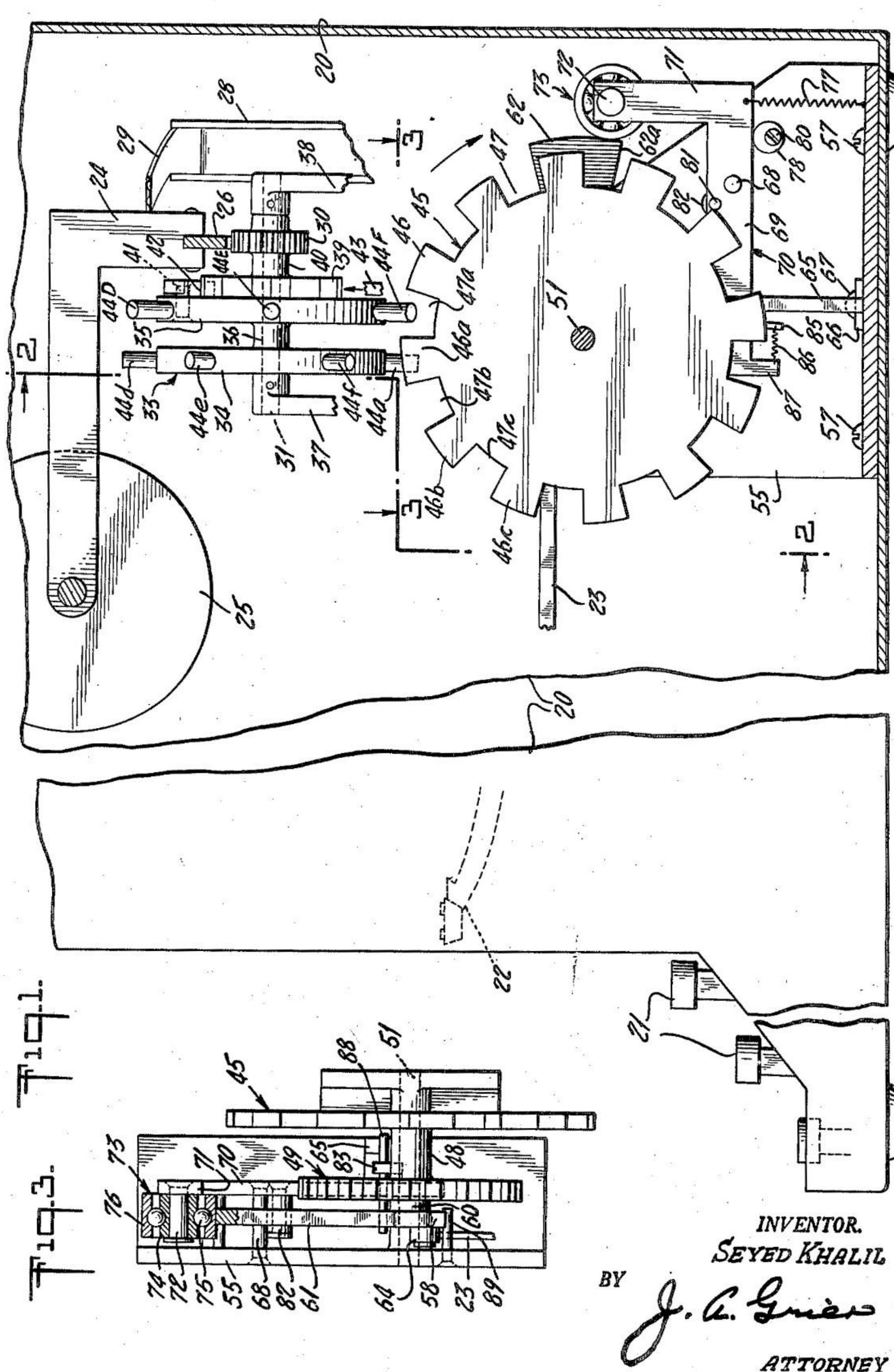
حالت۳۰)

یک قطعه دندانه‌دار محرک چرخشی و یک قطعه دندانه‌دار متحرک چرخشی تعبیه شده‌اند. قطعه اول به طور معمول دارای یک دندانه است که به طور عملیاتی با یک دندانه از قطعه متحرک درگیر است. یک توقف ثابت و یک قطعه‌ی هدایت‌کننده که دارای یک بخش مستقیم است، در مجاورت و همپوشانی با قطعه متحرک قرار دارد و به‌طور معمول توسط دندانه اول در تماس است. وسایلی برای چرخاندن متناوب قطعه‌ی متحرک به این ترتیب عمل می‌کنند: حرکت دادن قطعه محرک، جدا کردن دندانه قطعه محرک از قطعه متحرک، حرکت دادن قطعه محرک به سمت درگیری با قطعه توقف و هدایت، و دوباره درگیر کردن قطعه محرک با دندانه دیگر از قطعه متحرک، به طوری که قطعه محرک از زمانی که جدا می‌شود تا زمانی که توسط قطعه‌ی هدایت‌کننده راهنمایی و دوباره درگیر شود، آزاد است و از تماس با قطعه متحرک خارج می‌شود. قطعه هدایت‌کننده به‌گونه‌ای طراحی شده که جهت حرکت قطعه محرک را تغییر دهد و آن را به درگیری دوباره با دندانه دیگری از قطعه متحرک هدایت کند.

Sept. 22, 1953 S. KHALIL 2,652,917

ESCAPEMENT MECHANISM FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

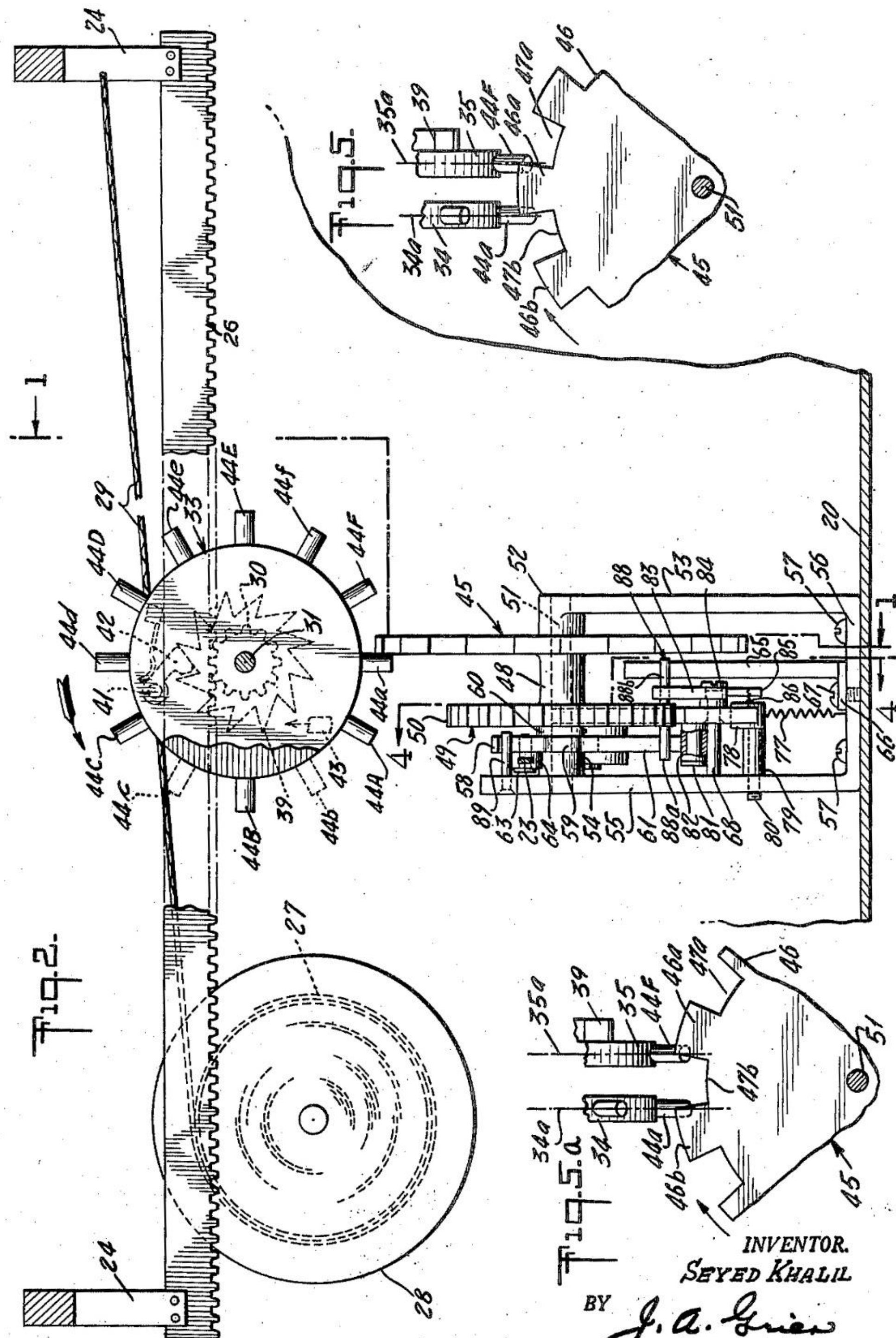
Filed July 16, 1949 5 Sheets-Sheet 1



Sept. 22, 1953		S. KHALIL		2,652,917

ESCAPEMENT MECHANISM FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Filed July 16, 1949		5 Sheets-Sheet 2

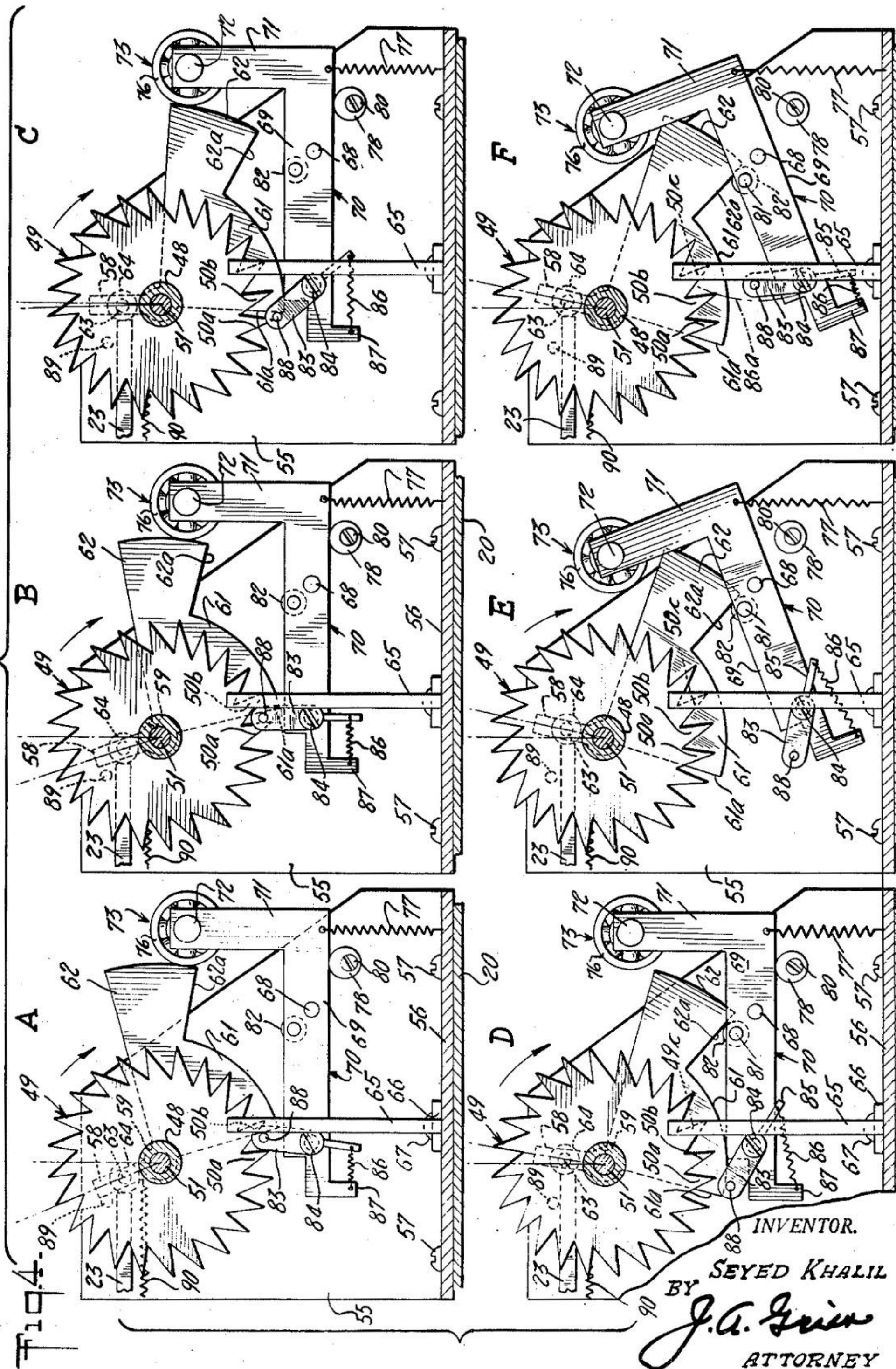


ATTORNEY

Sept. 22, 1953 S. KHALIL 2,652,917

ESCAPEMENT MECHANISM FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Filed July 16, 1949 5 Sheets-Sheet 3



Sept. 22, 1953 S. KHALIL 2,652,917

ESCAPEMENT MECHANISM FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Filed July 16, 1949 5 Sheets-Sheet 4

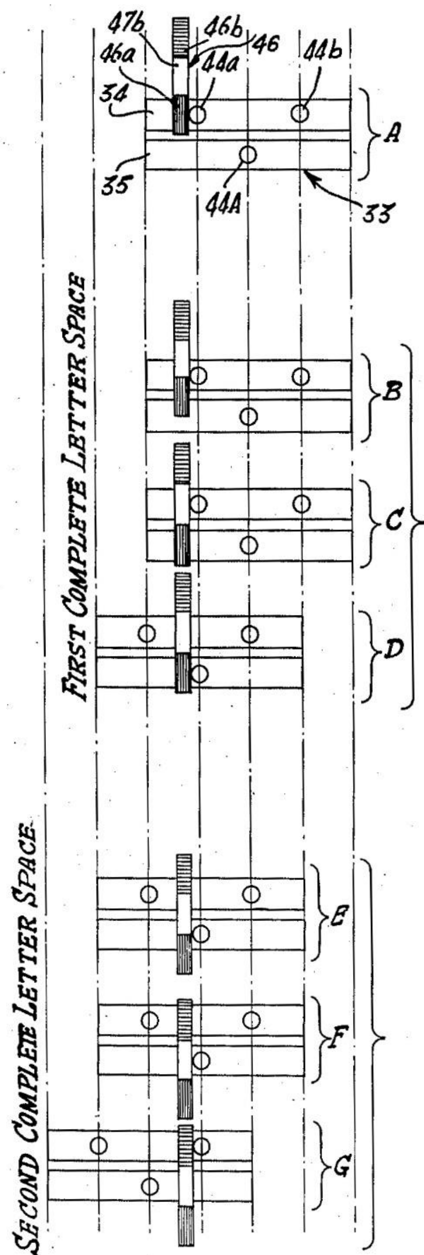


Fig. 6.

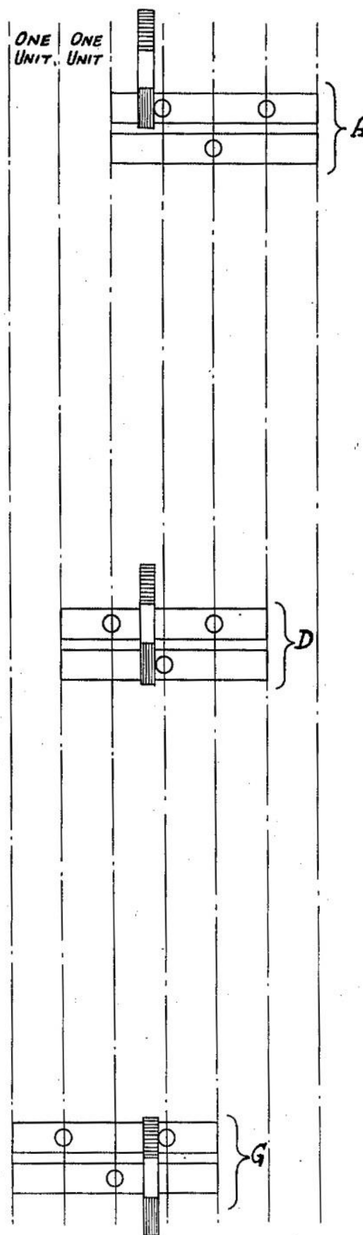


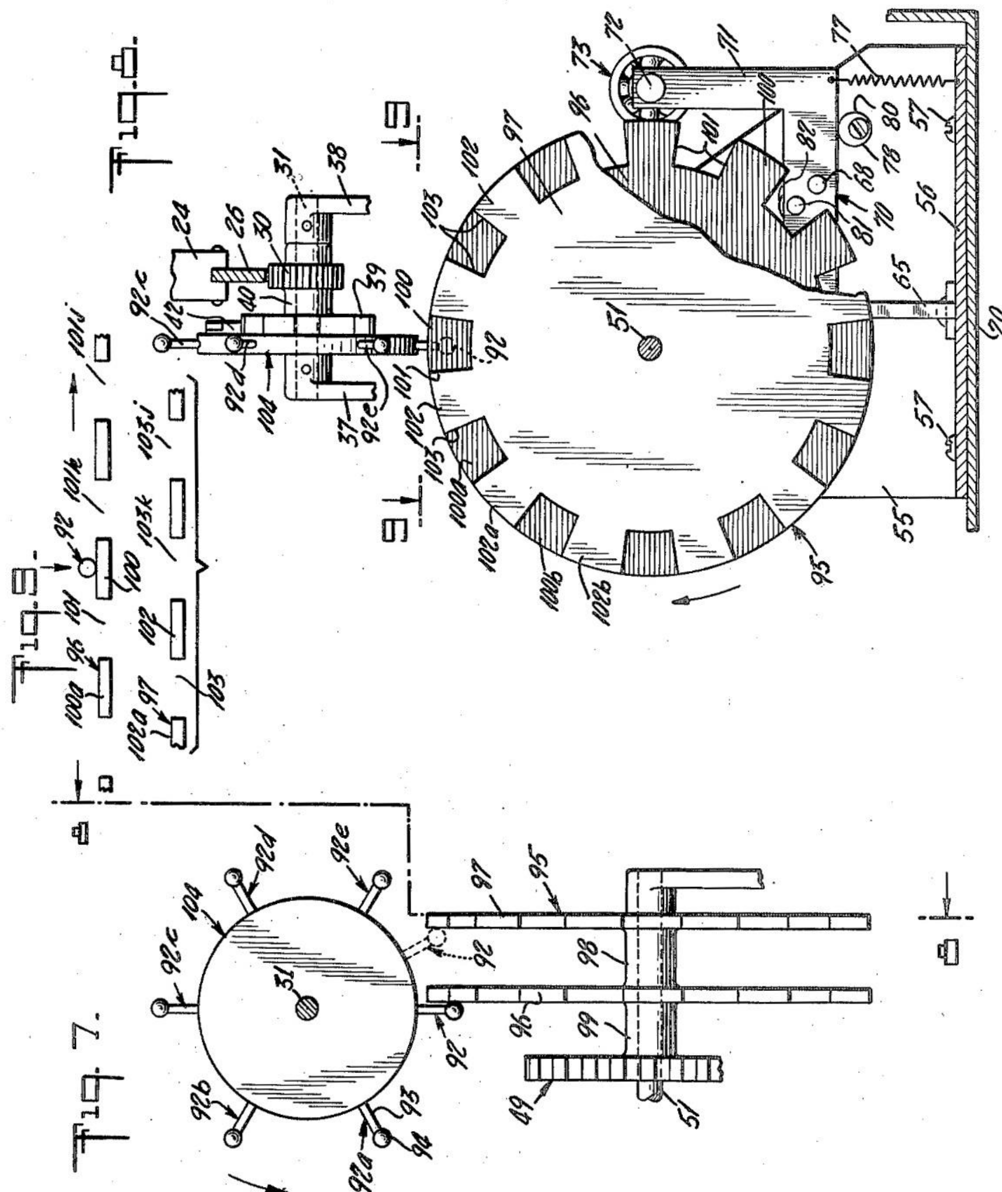
Fig. 6a.

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY J. A. Grier
ATTORNEY

Sept. 22, 1953　　S. KHALIL　　2,652,917

ESCAPEMENT MECHANISM FOR TYPEWRITERS AND THE LIKE

Filed July 16, 1949　　5 Sheets-Sheet 5



INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY J. A. Grier
ATTORNEY

Patented Sept. 22, 1953 **2,652,917**

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,652,917

ESCAPEMENT MECHANISM FOR TYPE-WRITERS AND THE LIKE

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application July 16, 1949, Serial No. 105,231

31 Claims. (Cl. 197—87)

1

This invention relates to improvements in rotary dog escapement mechanism for typewriters and the like, and is particularly directed to the provision of novel means which convert the reciprocating strokes of a universal bar into stepped rotary movement for rotating said rotary dog; and has for a primary object the provision of a converting mechanism which operates unerringly regardless of the speed at which a typist types.

The escapement mechanisms which operate with said rotary dog, are termed "unidirectional," while the prevailing escapement mechanisms (widely used today) in which a dog or a dog-rocker (carrying several dogs), moves back-and-forth, for each typing action, are termed "oscillatory" escapement mechanisms.

Despite their superiority over the oscillatory escapement mechanisms for producing more uniform impressions, said unidirectional escapement mechanisms are discarded in favor of said oscillatory escapement mechanism.

The main reason for abandoning said unidirectional escapement mechanism in favor of said oscillatory escapement mechanism, lies in the "speed limitation" of said unidirectional escapement mechanisms. They do not respond to the modern high speed typing.

Said speed limitation of said unidirectional escapement mechanisms is due to the portions of the mechanism employed to change the reciprocal motion of the universal bar into stepped rotary motion in one direction.

To change the reciprocal motion of the universal bar into rotary motion, said unidirectional escapement mechanisms employ a ratchet mechanism comprising a ratchet wheel secured to the rotary dog, a propelling pawl which is motivated by the universal bar for driving said ratchet wheel, and a retaining pawl for said ratchet.

Other defects of said unidirectional escapement mechanisms such as, for example, weakness of their parts which are due to "space limitation," will be described in the course of this specification.

My unidirectional escapement mechanism is, in many respects, and particularly in respect to its high speed of operation, superior to and novel as compared to all unidirectional escapement mechanisms of the prior art.

Having no "drop" movement, which is an inherent defect of said oscillatory dogs, and which is the cause of crowded impressions, my unidirectional escapement mechanism is also superior to said oscillatory escapement mechanism.

2

Unidirectional escapement mechanisms of the prior art

As far as I know, among several unidirectional escapement mechanisms of the prior art, a U. S. patent, No. 514,807, was issued on February 13, 1894, to W. J. Barron and has, in certain respects, more resemblance to my unidirectional escapement mechanism than any of the others.

I will now briefly analyze the mechanism illustrated in said patent to conclusively show that it is impractical and will, by way of contrast, show the practical characteristics of my invention.

The mechanism which is shown in said patent may, for the sake of clarity of explanation and of comparison, be divided into two parts as follows:

(A) A double rack and a rotary dog, and

(B) A ratchet wheel and two pawls which I term herein, "converting mechanism."

Rack and dog of Patent No. 514,807

Said patent shows a rack that has two parallel rows of teeth, the teeth in one row being arranged in a staggered order relative to the teeth in the other row.

It also shows a dog in the form of a disc having upon its periphery a series of teeth sufficiently spaced apart so that the space therebetween will permit the passage of teeth of said rack.

One of the defects of said rack, is the space limitation between the teeth thereof.

As an example of the defect of space limitation, suppose that said rack—and its associated dog, etc.—are to be applied to a typewriter for writing twelve (12) letters to the horizontal inch.

One inch (1'') divided by twelve (12), is equal to a little over .083''. Accordingly the distance between the center of one tooth of said rack and the center of the next tooth (of the other row) thereof will be .083''.

Said .083'' is to cover the thickness of one tooth of said rack, plus the thickness of one tooth of said dog, and plus the clearance between the tooth of said dog and the tooth of said rack.

To readily comprehend what is meant by "clearance" let us suppose that we are viewing said rack from the front, and it is adapted to move toward the left as the typing progresses. In this case the left side of a tooth of said rack, is (when the carriage is not moving), against the right side of a tooth of said rotary dog. Obviously, there should be a "clearance" between the left side of said tooth of said dog and the right side of the next tooth of the next row of teeth

of said rack to enable said dog to rotate without interference.

If said clearance is about .020″, the total thickness of a tooth of said rack and a tooth of said dog, will be one sixteenth of an inch ($\frac{1}{16}$″), or for example the thickness of the teeth of said rack will be one thirty-second of an inch ($\frac{1}{32}$″).

Furthermore, if said rack were designed for typing sixteen (16) letters to the horizontal inch, and if said clearance were to be, as before, .020″, then the thickness of one tooth of the rack plus the thickness of one tooth of the dog, will be .0425″.

Such thin teeth on said rack will not only become weaker but are not mechanically feasible if they were made of rollers or rods instead of a flat surface.

(NOTE.—The teeth of my escapement wheel which is shown in Figs. 1, 2, etc., are cylindrical and can each be covered by an anti-friction roller.)

It is very advantageous to use such rollers, or at least rods, to form the teeth of said rack or of said dog, in order to reduce the friction between the teeth of said rack and said dog so as to easily rotate said dog.

Converting mechanism of Patent No. 514,807

Said patent illustrates what I term herein a "converting mechanism." It consists of a ratchet wheel and two pawls and is intended to "convert" the reciprocating stroke of the universal bar into rotary motion for rotating said dog.

Said ratchet wheel is secured to said rotary dog, and one of the two pawls is adapted to propel said ratchet wheel while the other pawl is adapted to prevent said ratchet wheel from turning backward.

While moving back and forth by the typing action, said universal bar actuates said propelling pawl and as a result of this said ratchet rotates one tooth.

Each intermittent rotation of said ratchet by said pawl, rotates said dog one step and allows said rack to advance one half the distance between two of the teeth in one row.

The main defect of said converting mechanism is speed limitation of said pawl and said ratchet wheel. It is too slow for the modern high speed typewriters.

Everything else being equal, the speed of operation of an escapement mechanism is the predominant and deciding factor.

Another important defect of said escapement mechanism or rather said double rack, is in the mechanism employed therein for returning the carriage to the left hand marginal alignment. It simply does not respond to the high speed requirements of modern typing machines.

Now, from the description given above, it can be seen that said Patent No. 514,807 is impractical.

My unidirectional escapement mechanism

My unidirectional escapement mechanism is different from and superior to the unidirectional escapement mechanism which is illustrated in said Patent No. 514,807, in many respects.

The mechanism of my unidirectional escapement, the subject of the present invention, is, for the sake of clarity of explanation and of comparison, divided into two parts as follows:

(*a*) A double escapement wheel and a rotary dog; and

(*b*) A novel and high speed "converting mechanism."

My escapement wheel and dog

In the preferred form of my invention I provide an escapement wheel which has two spaced parallel rows of teeth. The same number of teeth are employed in each row, and the spacing of the teeth in each row is uniform. The teeth in one of said rows are so positioned that if a line were drawn through any one of its teeth parallel to the axis of said wheel it will bisect the interval between two teeth of the other row. This means that any tooth in one row is in axial alignment with the center of the space between two teeth of the other row, as shown in Figures 1 and 2. This arrangement of teeth will be hereinafter called "staggered."

Cooperating with this escapement wheel is a single rotary dog, having teeth somewhat similar to the teeth of a gear, each tooth being adapted to engage the teeth of said rows alternately.

The width of each tooth of the toothed dog is substantially equal to the axial space between a plane extending through the centers of the teeth in one of said rows on the escapement wheel and a plane extending through the centers of the teeth in the other of said rows, as shown in Figure 5.

Normally, the center of one of the teeth of said dog is in contact with the center of one of the teeth of one or the other of the two rows on the escapement wheel, thereby preventing the escapement wheel from rotating under the urge of the main spring. This is clearly shown in Figure 1.

During typing action the universal bar rotates said dog one-half of the distance between the centers of two adjacent teeth of said dog. The half-tooth interval of movement of said dog, by said universal bar, displaces the tooth of the dog from contact with a given tooth in one row on the escapement wheel with which it was in contact and moves it into the path of the teeth of the other row on the escapement wheel. Accordingly, the next adjacent space between said tooth (of the dog) and the next one to it comes into and remains across the path of said given tooth leaving it free to move therethrough. Since the escapement wheel is rotatively urged by the main spring of the carriage, it does rotate until it is arrested by the engagement of the next tooth, in said other row, with the intercepting tooth of the dog. Thus, the escapement wheel, in a single movement, effects the movement of the carriage one letter-space.

By the expression "one-half of a tooth interval" I mean one-half of the width of a tooth plus one-half of the width of the space between that tooth and the next adjacent one. For example, the dog shown in Figures 1 and 2 has 12 teeth and 12 spaces therebetween. Therefore, it will move in 24 steps for each complete revolution thereof, each step effecting a letter spacing of the carriage.

One of the advantages and superior features of my escapement wheel is this: there is no space limitation between the teeth thereof. This enables the choice of space intervals between the teeth of my escapement wheel according to the various factors involved.

For example, the teeth of my escapement wheel may be made cylindrical as shown in Figures 1, 2, etc., so as to reduce frictional contact between the teeth of my escapement wheel and the teeth of my dog. Being not restricted to space limitation, the cylindrical teeth may be made as strong as required.

To further reduce said frictional contact, anti-

friction rollers (not shown) may be mounted upon said cylindrical teeth.

The absence of space limitation between the teeth of my escapement wheel is superior not only to the rack of said patent but also to the escapement wheel of prevailing typewriters, for said last mentioned escapement wheel requires, due to its loose and rigid dogs, a comparatively large interval between said teeth.

Converting mechanism of my escapement

My converting mechanism, the mechanism which transforms the reciprocal movements of the universal bar into stepped rotation of my rotary dog, consists of:

(A) A ratchet wheel which is secured to my rotary dog and which has twice as many teeth as said dog has, so that the rotation of one tooth of said ratchet wheel rotates said dog one-half of one tooth.

(B) An oscillatory unit which is termed herein a propelling-unit, and which is adapted to propel or rotate said ratchet wheel.

Said propelling-unit includes two links termed herein toothed-link and shifting-link, respectively.

Said shifting-link is pivoted to the frame of my escapement mechanism while said toothed-link is pivotally mounted on the open end of said shifting-link.

Each of said links is adapted to be motivated in an ordered sequence in relation to the reciprocal strokes of said universal bar.

Any motion which may be imparted to said toothed-link may or may not affect said shifting-link, but any motion which may be imparted to said shifting-link, but any motion which may be imparted to said shifting-link will impart a relative motion to said toothed-link.

(C) A driving-unit which is adapted to drive said propelling unit. It is pivoted on the frame of my escapement mechanism and adapted to be oscillated by the reciprocating strokes of said universal bar.

Said driving-unit carries two selectors, one of which is adapted to motivate said toothed-link, and the other one of which is adapted to motivate said shifting-link.

Thus, both said propelling-unit and said driving-unit are pivotally mounted on the frame of my escapement mechanism.

Said propelling-unit and said driving-unit together, are termed herein "differential-pawl," as if they were a single unit.

As shown in Figure 4, my differential-pawl, is on its return stroke, not in contact with my ratchet wheel, therefore both the teeth of said ratchet wheel and the tooth of said toothed-link may be in the form of either ratchet teeth or any other suitable teeth. However, the teeth of said ratchet wheel are made ratchet-like. This enables the application to said ratchet wheel (not shown) of an additional pawl of the ordinary type, together with my differential-pawl.

Again as shown in Figure 4, the tooth of said toothed-link is made in the form of a stud so as to reduce the friction between it and the teeth of said ratchet wheel. To further reduce said friction an anti-friction roller (not shown) may be mounted on said stud.

Operation of my converting mechanism

In its forward stroke, the universal bar swings said driving-unit in a clockwise direction as viewed from the right side of a typewriter, and said driving-unit first swings said toothed-link and then it swings said shifting-link.

Each oscillation of said differential-pawl (driving-unit and propelling-unit) rotates said ratchet wheel one tooth. The rotation of said ratchet wheel one tooth interval, rotates my dog one-half of a tooth interval. Each half tooth rotation of my dog enables the carriage to advance a full letter-space.

In its forward stroke said driving-unit engages said toothed-link and swings it in a counter-clockwise direction, causing said ratchet to rotate one step in a clockwise direction.

After having propelled said ratchet wheel a given degree, said toothed-link disengages from said ratchet wheel, and from said driving-unit.

While said toothed-link is being disengaged from the tooth of said ratchet, the driving-unit, being still rotating in said clockwise direction, swings said shifting-link which in turn shifts said toothed-link so far away from said ratchet wheel as to be enabled to swing back, under the tension of its spring, in a clockwise direction to a fixed stop without touching said ratchet wheel.

In its clockwise return direction, said toothed-link does not follow the reverse of the path that it had traced in its counter-clockwise direction. This is due to the shifted pivotal point of said toothed-link by said shifting-link.

As said universal bar returns to its normal position said driving-unit follows it and returns to its normal position.

The driving-unit, as it is returning toward its normal position, releases said shifting-link, which had been swung under the pressure applied thereto by one of the selector arms of said driving-unit; and as a result of this said shifting-link, under the urge of a spring, returns to its normal position.

The shifting-link, as it is returning to its normal position, shifts back said toothed-link to its normal position along a path differing from said clockwise path, from said shifting path which followed said clockwise path and from said counter-clockwise path.

Thus, in each oscillation of said driving-unit, the toothed end of said toothed-link traverses a somewhat quadrilateral path, comprised of said clockwise path, said downward shifting path, said counter-clockwise path, and said upward-shifting path.

In its upward shift the tooth of said toothed-link, enters into the space between two teeth of said ratchet wheel in alignment therewith.

Now, it can be seen that the path of said upward shifting of said toothed-link, is at an angle (for example, nearly a right angle) to said counter-clockwise path along which said toothed-link passes to rotate said ratchet wheel. That is, said toothed-link reengages the space of the teeth of said ratchet wheel in a different direction than the direction in which it rotates said tooth. This enables my differential-pawl to engage and rotate said ratchet wheel as fast as any typist reciprocates said universal bar while typing.

Shifting means of my differential-pawl

An important and novel feature of my differential-pawl is the system and mechanism for shifting said toothed-link toward and away from said ratchet wheel.

Both the time of shifting said toothed-link and the angle the same is shifted in relation to the teeth of the ratchet wheel from which it is shifted out downwardly, or toward which it is shifted

upwardly, have an important bearing upon the operation of my converting mechanism.

The time and the speed of shifting of said toothed-link is, as can be seen from Figure 4, determined by the relative distance between said driving-unit and said propelling-unit. The sooner after the beginning of the oscillation of said propelling-unit, the driving-unit contacts said shifting-link, the sooner said toothed-link is shifted out from or disengaged from said ratchet wheel. And the nearer the point of contact of said driving-unit with said shifting-link is to the pivot of the latter, the faster said toothed-link is shifted out from said ratchet wheel.

The angle of shifting said toothed-link in relation to the teeth of the ratchet wheel, varies in accordance with the variation of several factors such as, for example, the position of the pivot of said shifting-link on said frame, the length of said shifting-link, the length of said toothed-link, etc.

Any change in said factors may, and often will, change the angle between said shifting-link and said toothed-link. Any change of the angle between said shifting-link and said toothed-link may, and often will, change the path of shifting of said toothed-link towards and from said ratchet wheel. And any change of the path of said toothed-link in relation to the teeth of said ratchet wheel, may, and often will, affect the ease, the speed and the accuracy of operation of my converting mechanism.

Obviously, the easiest and the most accurate way of shifting said toothed-link in and out, is along a radial line, that is, along a straight line passing through the centers of said toothed-link and said ratchet wheel.

In the preferred form of my invention the position of the pivot of said shifting-link on the frame, the length of said shifting-link, the length of said toothed-link, etc., are so devised that if, at least at one position of contact between said toothed-link and said ratchet wheel, a radial line is drawn from the center of said ratchet wheel across the center of said toothed-link and it is extended beyond said toothed-link it will pass through the center of the pivot of said toothed-link on said shifting-link.

Features of my escapement mechanism

Some of the important features of my escapement mechanism are as follows:

(A) All parts and elements of my escapement mechanism, including all links of my differential-pawl, are pivoted on their respective centers so as to minimize their operative frictions. No pushing or pulling element is used. To further reduce their operative friction ball bearings, thrust bearings, etc. (not shown), may be applied to said pivots.

(B) The contact between all cooperative elements and parts of my escapement mechanism is adapted to be made by studs so as to minimize their operative frictional contact.

For example, a stud or stub shaft is carried on the open end of said toothed-link. It is extended outwardly from both the front and the rear faces of said toothed-link. The extended part of said stud from the rear face of said toothed-link is adapted to serve for a tooth to engage and rotate said ratchet wheel, while the extended part of said stud from the front face of said toothed-link, is adapted to be engaged and driven by the driving-unit.

Anti-friction rollers (not shown) may be mounted on each and all of said studs to reduce their frictional contact to a minimum.

(C) The driving-unit, swinging in clockwise direction on its forward stroke, oscillates said toothed-link in counter-clockwise direction. The selecting arm of said driving-unit contacts said external stud just slightly below the center of the same, and consequently the tendency of said driving-unit is to rotate said stud in said clockwise direction (which is the direction of rotation of said driving-unit), thereby enabling the holding of said stud in cooperative contact with the tooth of said ratchet wheel by means of a light spring.

(D) The disengaging of my toothed-link from its ratchet wheel, is effected at a position where the path of rotation of said toothed-link, due to its counter-clockwise direction, diverges from the path of rotation of said ratchet which rotates in clockwise direction. Due to its diverging path said toothed-link while approaching the position where it is disengaged from the tooth of said ratchet, decelerates the rotation thereof.

(E) In its forward stroke my differential-pawl will rotate my ratchet wheel until said stud is disengaged from said ratchet wheel; thereupon any additional or overthrow stroke of my said differential-pawl cannot affect the rotation of said ratchet wheel, and accordingly any overthrow of said universal bar, will simply shift said toothed-link farther away from said ratchet wheel, without, however, affecting the rotation of said ratchet wheel.

(F) On its return stroke, said toothed-link, being out of contact with my ratchet wheel, eliminates frictional contact between itself and said ratchet wheel, hence I call it a "free return" link or pawl.

(G) Again, on its return stroke, said toothed-link, being out of contact from said ratchet wheel, requires only a light spring to swing it back in clockwise direction.

(H) As it is being reengaged with the tooth of my ratchet wheel, said toothed-link moves, somewhat radially, into engagement with said ratchet wheel, whereby rebounding, vibration, etc. will not affect said engagement in any manner.

(I) No space limitation between the teeth of either my escapement wheel or my rotary dog, so that teeth of any suitable outline and dimension such as, for example, rods or other forms of teeth which are shown in the accompanying drawings may be used to reduce the frictional contact between the teeth of my escapement wheel and my rotary dog.

(J) The possibility of applying anti-friction rollers (not shown) on said rods (teeth) to further reduce or minimize frictional contact between the teeth of my dog and my escapement wheel.

(K) The absence of any particular requirement for setting the universal bar into operation by typing action, as my escapement mechanism operates under any and all sorts of typing strokes.

Referring to the drawings, which are given by way of example:

Figure 1 is a diagrammatic representation of a typewriter, a portion of which is broken away to show my new and improved escapement mechanism in elevation as seen along the lines 1—1 of Figure 2;

Figure 2 is a view of my escapement mechanism as seen along the lines 2—2 of Figure 1;

Figure 3 is a plan view of my escapement dog means, together with elements cooperating therewith, taken along the lines 3—3 of Figure 1;

Figure 4 is a series of step diagrams, each taken along the lines 4—4 of Figure 2, and showing the action of ratchet means on the escapement dog means and its relation to the universal bar on the typewriter;

Figure 5 is a fragmentary view showing the width of the teeth in my escapement dog means with respect to the center lines of the two rows of teeth on my escapement wheel;

Figure 5a is a fragmentary view showing the width of the spaces between the teeth in my escapement dog means with respect to the center lines of the two rows of teeth on my escapement wheel;

Figures 6 and 6a are charts showing the relation between the teeth on the dog of the form shown in Figures 1 to 5 inclusive, and the teeth in the double row on the escapement wheel and the movement effected thereby;

Figure 7 is a front elevation of a modification wherein the escapement wheel has a single row of teeth and the escapement dog has a double row of teeth;

Figure 8 is a side elevation taken along the lines 8—8 of Figure 7; and

Figure 9 is a plan view taken along the lines 9—9 of Figure 8.

Referring first to Figures 1 and 2, the typewriter includes a frame 20, keys 21, type bars 22, a universal bar 23, and a carriage 24, upon which is mounted a platen 25 and a rack 26. The carriage is urged toward the left, as seen in Figure 2, by means of a main spring 27 carried in a spring drum 28 and having a flexible extension 29 which is connected to the carriage 24.

A pinion 30 is keyed to the escapement wheel shaft 31, and secured to the pinion 30 is a ratchet wheel 39. My escapement wheel 33 is comprised of two discs 34 and 35 connected together by a hub 36 which is freely journaled on the shaft 31. The shaft 31 is carried on supports 37 and 38. The ratchet wheel 39 is connected to the pinion 30 by means of a hub 40 and it normally abuts the face of the disc 35. Journaled on a stud 41 in the disc 35 is a pawl 42 which engages the teeth of the ratchet wheel 39 and constitutes the driving link between the pinion 30 and the escapement wheel 33. Cooperating with the ratchet wheel 39 is a push rod 43 which is actuated by the back space key on the typewriter. This push rod advances the ratchet wheel 39 one tooth when the back space key is depressed, thereby causing the pawl 42 to ride over into the next tooth. The ratchet also allows the carriage to be returned.

For simplicity in describing the cooperation of the escapement wheel and the escapement dog to be presently described, the teeth of the escapement wheel are numbered so as to distinguish each tooth in each of the two rows. In other words, the teeth on the disc 34 are numbered *44a*, *44b*, *44c*, *44d*, *44e* and *44f*, while the teeth on the disc are numbered 44A, 44B, 44C, 44D, 44E and 44F.

My dog device includes a wheel 45 which is provided with a plurality of teeth 46 with equal spaces 47 therebetween.

From Figure 5 it will be noted that the width of each tooth 46, and consequently of each space 47, is determined by the spacing of the discs 34 and 35 of the escapement wheel. It will be noted from this figure that the width of the tooth 46 at the periphery is equal to the space between the center line *34a* of the disc 34 and the center line *35a* of the disc 35.

The dog wheel 45, referring now to Figure 2, has formed integral therewith a hub 48 which joins a ratchet wheel 49 having ratchet teeth 50 thereon. The structure comprising the dog wheel 45, the hub 48 and the ratchet wheel 49 is journaled on a shaft 51 which has one end supported in a suitable hole formed in a boss 52 carried on the upper end of an upright support 53. The other end of the shaft 51 is supported in a similar boss 54 carried on an upright support 55. The upright supports 53 and 55 are joined by a horizontal portion 56 which may be secured to the frame 20 in any suitable manner, for example, by means of screws 57.

Driving unit

The following elements comprise what I term my driving unit:

An arm 58 has a hub 59 which is also journaled on the shaft 51. The hub 59 has an enlarged portion 60 which abuts the ratchet wheel 49, and thereby the arm 58 is held in spaced relation to the ratchet wheel 49. Formed integral with the hub 59 is a sector 61, the radius of which is longer than the radius of the ratchet wheel 49. Formed integral with the sector 61 is a second sector 62, the radius of which is substantially longer than the radius of the sector 61. The arm 58 has a stud 63 extending to the left, as seen in Figures 2 and 3, and toward the rear, as shown in Figure 4, and journaled on this stud is a roller 64 which is adapted to be engaged by the end of the universal bar 23.

The arm 58 is normally positioned against a stop pin 89 and it is urged into engagement with the stop pin 89 by means of a spring 90, one end of which is secured to the arm 58 and the other end of which is secured to the upright support 55. The sector 61 has an active radial face *61a*, and likewise the sector 62 has an active radial face *62a*.

These elements comprise a driving unit which is actuated by the universal bar and which, in turn, actuates the shifting link of my propelling unit, to be presently described.

An upright member 65 has a base 66 which is secured to the horizontal portion 56 between the uprights 53 and 55 by means of screws 67.

Shifting link

My shifting link is comprised of the following elements:

A lever 70 is journaled on a stud 68 carried by the upright support 55, as may best be seen in Figure 4. This lever has a normally horizontal portion 69, and formed integral therewith on the right end thereof is a normally vertical portion 71. The vertical portion carries a stud 72, which may best be seen in Figure 3, and carried on this stud is a ball bearing 73, which includes an inner race 74, a plurality of balls 75, and an outer race 76 which cooperates with the arcuate face of the sector 62.

The lever member 70 has one end of a spring 77 secured thereto, and the other end of this spring 77 is secured to the horizontal portion 56 of the support. Consequently, the lever member 70 is urged in a clockwise direction about the axis 68 into contact with an eccentric 78. This eccentric, as may be seen in Figure 2, has a hub 79, which abuts the upright portion 55 of the support and which is secured thereto by means of

a screw 80. By means of the screw 80, the eccentric may be adjusted and set so as to form a stop for the lever member 70 in any desired position within the throw of the eccentric. Also carried on the horizontal portion 69 of the lever member is a stud 81, which has journaled thereon a roller 82.

Toothed link

An arm 83 is rotatably mounted on the horizontal portion 69 of the lever 70 by means of a shouldered screw 84. This arm has an extension 85, to which one end of a spring 86 is secured. The other end of the spring 86 is secured to a depending tab 87, which is preferably formed integral with the horizontal portion 69. The arm 83 carries near its outer extremity a shaft 88. A portion 88*a* cooperates with the teeth 50 of the ratchet wheel 49 and also with the sector 61. The other portion 88*b* of the shaft 88 cooperates with a stop shown herein as the upright 65 which defines the "at rest" position of said link. The arm 83 and its shaft 88 and the portion 88*b* thereof constitute my toothed link. The functions of said toothed link will be explained in detail in connection with the six steps shown in Figure 4.

Propelling unit

The elements of my shifting link, described above, and the elements of my toothed link carried on the shifting link, constitute what I term herein my propelling unit, because they take the reciprocating motion of the universal bar, via my driving unit, and deliver it to the ratchet wheel 49, causing the latter to rotate in steps.

Operation of the ratchet wheel 49

When a key such as the key 21 is depressed, a type bar such as the type bar 22 is moved toward the platen in the usual manner. During that time, the universal bar 23 moves toward the right, as seen in Figures 1 and 4. Referring more particularly to Figure 4A, I show the ratchet wheel 49 and its cooperative elements in their normal positions. The arm 58 of the driving unit is held in contact with the stop pin 89 by means of the spring 90; and the arm 83 of the toothed link is at rest with its shaft portion 88*b* in contact with the upright 65, and with 88*a* in contact with the radial face 61*a* of the sector 61 of the driving unit. The lever member 70 of the shifting link is in contact with the eccentric 78, due to the urge of the spring 77, and the ball bearing 73 is in contact with the arcuate face of the sector 62 of the driving unit.

Now, breaking down the advance of the universal bar: In Figure 4B the universal bar 23 has advanced slightly. The end of this bar has engaged the roller 64 and has advanced the arm 58 of the driving unit slightly in a clockwise direction. The radial face 61*a* of the sector 61 of the driving unit has engaged the shaft 88, which is the tooth of my toothed link, and moved it into engagement with the ratchet wheel tooth 50*a*. It will also be noted that the sector 62 on the driving unit has moved downwardly a corresponding amount, and the ball bearing 73 on the shifting link is in contact with the curved surface of said sector 62 at a point nearer to the mid portion thereof.

In Figure 4C, the arm 58 has been pushed by the universal bar 23 to a position where it is almost vertical. In this position the radial edge 61*a* of the sector 61 on the driving unit has moved the shaft 88 on the toothed link and the arm 83 supporting it in a counter-clockwise direction to a point where the shaft 88 is just about to leave the ratchet tooth 50*a*, thereby tensioning the spring 86. By this movement, the ratchet tooth 50*a* has advanced in a clockwise direction a distance equal to one tooth. The sector 62 on the driving unit has moved downwardly to a point where the ball bearing 73 on the shifting unit is in contact with the upper portion of the curved surface 62 of the driving unit and is almost ready to pass off of the same.

In Figure 4D, the arm 58 has been pushed by the universal bar 23 to a position beyond the vertical plane, the shaft 88, which is the tooth of the toothed link, is in contact with the arcuate surface of the sector 61 of the driving unit, and the arcuate surface of the sector 62 of the same unit has been moved out of contact with the ball bearing 73 on the shifting link, and its radial face 62*a* is in contact with the roller 82 on the lever member 70 of the shifting link. Since the shaft 88 (or tooth) has been cammed downwardly by the sector 61, it has left the tooth 50*a* in a position where the tooth has been advanced a space equal to the distance from one tooth to the other of the ratchet wheel 49, and the lever member 70 of the shifting link is still held in contact with the eccentric stop 78 by means of the spring 77.

Referring to Figure 4E, the arm 58 has been still further advanced by the universal bar 23, and the radial face 62*a* of the sector on the driving unit, acting against the roller 82, has swung the lever member 70 of the shifting link about the axis 68 in a counter-clockwise direction. Due to the fact that the radius between the axis 81 of the roller 82 and the axis 68 supporting the lever member 70 is short, this movement has been substantial and the arm 83 of the toothed link, it is assumed, has not yet been moved in a clockwise direction under the urge of the spring 86.

Referring now to Figure 4F, which shows the array an instant later, the spring 86 has moved the arm 83 in a clockwise direction until it has been arrested by the contact of the shaft 88 of the toothed link with the vertical support 65. When the universal bar returns, the arm 58 of the driving unit under the urge of the spring 90, returns to its normal position in contact with the stop 89. The sectors 61 and 62 also return to their normal positions, which are the positions shown in Figure 4A.

Now since the radial face 62*a* of the sector 62 is by this movement disengaged from the roller 82, the lever member 70 of the shifting link is snapped back to its normal position, in contact with the eccentric 78, under the urge of the spring 77. However, the sector 62 of the driving unit, in moving to its normal position, prevents the lever member 70 of the shifting link from rebounding, due to the engagement of the ball bearing 73 with the arcuate surface of the sector.

The shaft 88 of the toothed link, which was urged into contact with the vertical support 65, by means of the spring 86 described above, may rebound as it strikes the support 65, but, as noted from Figure 4F, an arc 86*a* drawn from the point of the tooth 50*b* about the axis 68 shows that, even with substantial rebounding of the shaft 88, this shaft or tooth is certain to pass into the space between the teeth 50*b* and 50*c* as the lever 70 returns to its normal position.

Operation of the escapement

Due to the fact that the ratchet wheel 49 and the escapement dog wheel 45 are connected to-

gether by the hub **48** to form a unitary structure, the movement of said ratchet wheel **49** one tooth, causes the escapement dog wheel **45** to advance one-half tooth.

Referring to Chart A in Figure 6, the dog **45** is at rest and the escapement wheel **34**, **35** is at rest. This is the position shown in Figure 1. Charts B, C and D in Figure 6 show the breakdown of the movements of the elements while effecting one complete letter space. As a key is being depressed, the escapement dog wheel tooth **46a** is moved from the position shown in Chart A of Figure 6, where the escapement wheel tooth **44a** in the row **34** is arrested. Now this dog tooth must arrest the next escapement wheel tooth in the second row to effect a letter spacing, and during the first portion of the movement of the dog tooth **46a** it has moved to a position where its extremities coincide with the center lines of the two rows of escapement wheel teeth, the position shown at Chart B in Figure 6, which is also the position shown in Figure 5. In this position the escapement wheel is still locked against movement because the dog tooth **46a** has not yet moved out of the path of the escapement wheel tooth **44a**. In Chart C of Figure 6 the escapement dog tooth **46a** has completed its movement and is in alignment with the tooth **44A** in the row **35** of the escapement wheel, and at the same time the space **47b** between the dog teeth **46a** and **46b** is in alignment with the teeth of the escapement wheel in the row **34**, so that the tooth **44a** is free to pass through this space, and when it does so the escapement wheel is arrested as soon as the escapement wheel tooth **44A** contacts the dog tooth **46a**. This is the position shown in Chart D of Figure 6. The dog tooth **46a** remains still and the escapement wheel is arrested thereby by the engagement of the tooth **44A** with it. Thus one complete letter space is effected.

It will be noted that during the first part of this movement the escapement dog rotates, and during the latter part of this movement the escapement wheel moves and the escapement dog comes to rest and arrests the escapement wheel. Charts E, F and G of Figure 6 show a breakdown of the movements of the elements for effecting a second complete letter-space. In Chart E the escapement dog has rotated to a position where the extremities of the space **47b** between the teeth **46a** and **46b** are in alignment with the center lines of the two rows of teeth on the escapement wheel. It will be noted, however, that the tooth **46a** is still in engagement with the escapement wheel tooth **44A**. Now as the escapement dog rotates further, the space **47b**, as shown in Chart F, is brought into alignment with the escapement wheel tooth **44A** and the latter is free to move therethrough. At the same time, the dog tooth **46b** is moved into alignment with the row of escapement wheel teeth **34** so as to arrest the escapement wheel tooth **44b**. In Chart F it is assumed, for purposes of illustration, that the escapement wheel has not yet started to move. However, it does move because the tooth **44A** on the escapement is free to move through the space **47b** and the tooth **44b** in the row **34** of the escapement wheel comes against and is arrested by the dog tooth **46b**, as shown in Chart G, and thus a second complete letter-space is effected.

As a matter of fact, the dog wheel starts moving while the escapement wheel is locked against movement. The dog wheel releases the escapement wheel and comes to rest, and the escapement wheel moves until one of its teeth in one or the other of said rows is arrested by the one of the dog wheel teeth which is in its path.

The chart Figure 6a shows the relation between the teeth of the dog and the teeth of the escapement wheel at rest. The first position A represents the initial position of the carriage. The Chart D shows the relation of the teeth of the escapement dog and the escapement wheel when one unit of letter space has been effected, and the Chart G shows the relation of the escapement dog and escapement teeth when a second unit spacing of the carriage has been effected.

Modification

Figures 7, 8 and 9 show a modification of the form of the device shown in Figures 1 and 2. The ratchet wheel and the cooperative driving unit and the propelling unit for changing the reciprocating movement of the universal bar into intermittent motion in one direction, may be the same as that described above and I show those elements as designated by the same numerals and/or symbols as were applied thereto in connection with the description of Figures 4A, B, C, D, E and F, consequently the description need not be repeated.

In this embodiment of the invention, I provide the escapement wheel with a single row of teeth and the dog wheel with two rows of teeth. The escapement wheel **104** is journaled on the shaft **31** and carries the pawl **42** which engages the ratchet wheel **39** in the same manner as in the arrangement shown in Figures 1 and 2. The escapement wheel carries teeth **92**, each of which comprises a shank **93** with a ball **94** on the outer extremity thereof, arranged in a single row. For convenience these teeth are designated as **92**, **92a**, **92b**, **92c**, etc.

Cooperating with the escapement wheel **104** is an escapement dog wheel **95** which is comprised of a disc **96**, and a second disc **97** spaced apart therefrom by a hub **98** preferably formed integral with the discs to form a unitary dog wheel. This dog wheel may be integral with or positively fixed to a second hub **99** which carries the ratchet wheel **49**. This array is journaled on the shaft **51**, and as the ratchet wheel is advanced, as described in connection with Figures 4A to 4F, the escapement dog wheel **95** is advanced.

The disc **96** has teeth **100** formed thereon with spaces **101** therebetween, the teeth and the spaces all being of the same width. The disc **97** has teeth **102** formed thereon with spaces **103** therebetween. The teeth on each disc are in axial alignment with the spaces on the other.

Operation

Referring to Figure 9, the escapement wheel tooth **92** is normally arrested by the dog tooth **100** on the disc **96**. Now when a key is depressed and the universal bar advances the ratchet **49** and, consequently, the dog wheel **95** one step, the dog tooth **100** is moved in the direction of the arrow, Figure 9, to the position which the space **101k** had just previously occupied. Coincident with this movement, the tooth **102** in the other row moves from the position shown in Figure 9 to the position of the space **103k**. Now as the trailing edge of the dog tooth **100** comes into alignment with the center line of the escapement tooth **92**, the leading edge of the dog tooth **102** also comes into alignment with the center line of the escapement tooth **92**, and as the dog wheel continues to move, the trailing edge of the dog tooth **100** clears the right edge of the ball on

the escapement tooth 92 and it is free to move in the direction of the arrow. By the time the dog tooth 100 has cleared the escapement tooth, the dog tooth 102 has overlapped the path of the escapement tooth 92, so the tooth 92 is arrested by the dog tooth 102 as it is released by the dog tooth 100, and the movement of the escapement wheel resulting from the movement of its tooth 92 from the point where it is released by the dog tooth 100, to the point where it is arrested by the dog tooth 102, effects one full, complete letter-space in a single movement of the carriage controlled by the escapement mechanism.

During the next movement of the universal bar to effect a second letter-space, the dog tooth 102 moves to the right one step and releases the escapement tooth 92. At the same time, the dog tooth 100a moves into the path of and arrests the escapement wheel tooth 92a.

From the above description it will be seen that, in the first form described, the escapement wheel has teeth arranged in staggered fashion in two rows, and the dog wheel has its teeth arranged in a single row, while in the modification the escapement wheel has its teeth arranged in a single row and the dog wheel has its teeth arranged in two rows. This means that one escapement element has teeth arranged in two rows while its cooperative element has teeth arranged in a single row.

It will be understood that I am not limited to the exact details of the above described arrangements, as many changes may be made in such arrangements within the scope of the appended claims.

I claim:

1. In a typewriter, a carriage, a universal bar moved by typing action, an escapement mechanism operatively connected to said carriage and including in combination a rotatable escapement wheel and a rotatable dog wheel, one of said wheels carrying a single row of teeth on its periphery while the other one carries two parallel rows of teeth on its periphery, the teeth in one of said last rows being disposed in a staggered order relative to those in the adjacent row, said wheels being mounted on shafts at right angles to each other so that said dog wheel forms an intermittently rotatable limiting stop against the rotation of said escapement wheel, a ratchet wheel movable with said dog wheel, a driving unit actuated by said universal bar, and a propelling unit actuated by said driving unit and including a toothed link cooperating with said ratchet wheel.

2. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a universal bar moved by the action of said keys, an escapement mechanism operatively connected to said carriage and including a rotatable escapement wheel and a rotatable dog wheel meshing with each other and having supporting shafts in said frame with their axes 90° apart, one of said wheels having a single row of teeth on its periphery while the other one of said wheels has two parallel rows of teeth on its periphery, the teeth in one row thereon being staggered with respect to and substantially spaced apart from those in the adjacent row, a ratchet wheel keyed to the shaft of said dog wheel, a propelling unit on said frame and including a toothed link cooperating with said ratchet wheel, and a driving unit for said propelling unit pivoted on said frame in cooperative relation with said universal bar.

3. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a universal bar on said frame moved by the action of said keys, an escapement mechanism including a rotatable escapement wheel and a rotatable dog wheel, one of said wheels having a single row of teeth on its periphery and the other having two parallel rows of teeth on its periphery, the teeth in one of said last rows being staggered with respect to the teeth in the other, the interval between the centers of the teeth of said escapement wheel being sufficiently large for said teeth to have substantial thickness and outline with sufficient space between said teeth for the teeth of said dog wheel to also have substantial thickness and outline, individual shafts journaled in said frame and supporting said wheels, means operatively connecting said escapement wheel to said carriage, a ratchet wheel keyed to the shaft for said dog wheel, a propelling unit on said frame including a toothed link cooperating with said ratchet wheel, stop means on said frame forming a reference point for said link, and a driving unit on said frame operatively connected to said propelling unit and actuated by said universal bar.

4. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a universal bar moved by the action of any of said keys, an escapement mechanism operatively connected to said carriage and including a rotatable escapement wheel and a rotatable dog wheel, one of said wheels carrying on its periphery a single row of teeth and the other wheel carrying on its periphery two spaced parallel rows of teeth, the teeth in one row being staggered relative to those in the other, the space between the teeth of said escapement wheel accommodating the thickness of the teeth of said dog wheel plus a minimum clearance for reducing shock, noise, and wear such as are present in other types of typewriters where the clearance is, of necessity, large, individual shafts journaled in said frame and carrying said wheels, a ratchet wheel secured on the shaft of said dog wheel, and high speed pawl means and controls therefor between said universal bar and said ratchet wheel effective to advance said wheel during the forward movement of said universal bar.

5. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a universal bar moved by any of said keys, an escapement menchanism operatively connected to said carriage and including a rotatable escapement wheel and a rotatable dog wheel, individual shafts journaled in said frame and supporting said wheels, one of said wheels carrying on its periphery a single row of teeth, and the other of said wheels carrying on its periphery two spaced parallel rows of teeth, the teeth in one row being staggered relative to those in the other, the width of each tooth on one of said wheel at the periphery thereof being equal to the width of the space between itself and its neighbor, a ratchet wheel carried on the shaft of said dog wheel, and high speed pawl means and controls therefor between said ratchet wheel and said universal bar effective to advance said ratchet wheel during a predetermined portion of the forward movement of said universal bar.

6. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a universal bar movable forward and back as a result of key action, an escapement mechanism operatively connected to said carriage and including a rotatable escapement wheel and a rotatable dog wheel, one of said wheels carrying a single row of teeth on its periphery, and the other of said

wheels carrying two spaced parallel rows of teeth on its periphery, the teeth in one of said last rows being staggered with respect to the teeth in the other, the width of each tooth on one of said wheels being substantially equal to the distance between the centers of two adjacent teeth on the other wheel, individual shafts journaled in said frame and supporting said wheels, a ratchet wheel carried on the shaft of said dog wheel, and high speed pawl means actuated by said universal bar during a predetermined portion of the forward movement thereof, said pawl means including a toothed link normally engaged with said ratchet wheel and disengaged therefrom during said predetermined portion of said forward movement.

7. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a universal bar movable forward and back as a result of key action, an escapement mechanism operatively connected to said carriage and including a rotatable escapement wheel and a rotatable dog wheel, a single row of teeth carried on the periphery of one of said wheels, and two spaced parallel rows of teeth carried on the periphery of the other of said wheels, the teeth in one row on said last wheel being staggered relative to the teeth in the other row, and the width of the teeth on one of said wheels being substantially wider than the teeth on the other, individual shafts journaled in said frame and supporting said wheels, a ratchet wheel carried on the shaft of said dog wheel, and high speed pawl means actuated by said universal bar during a predetermined portion of the forward movement thereof, said pawl means including a toothed link normally engaged with said ratchet wheel and disengaged therefrom during said predetermined portion of said forward movement.

8. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a universal bar movable forward and back as a result of key action, a unidirectional escapement mechanism operatively connected to said carriage and comprising a rotary dog wheel having peripheral teeth thereon, a ratchet wheel operatively connected to said dog wheel and having twice as many teeth as said dog wheel has, a driving unit moved by said universal bar, said driving unit having a first and a second cam means, a shifting unit pivoted on said frame and actuated by said first cam means, and a toothed-link pivoted on said shifting unit in cooperative relation with said ratchet wheel and adapted to be actuated directly by said second cam means and indirectly by said first cam means acting against said shifting unit, each oscillation of said driving-unit being adapted, through said driving unit and said shifting unit, to cause said toothed-link to effect the following steps sequentially; the rotation of said ratchet wheel a given degree, the disengagement from said ratchet wheel, the swinging backwardly, and the reengagement with the next adjacent tooth on said ratchet wheel.

9. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a universal bar movable forward and back as a result of key action, a unidirectional escapement mechanism operatively connected to said carriage and comprising a rotary dog having a plurality of teeth disposed about the periphery thereof, a ratchet wheel secured to the axis of said dog and having twice as many teeth as said dog has, a toothed-link adapted to oscillate about a plurality of pivots and normally in operative engagement with said ratchet-wheel, a shifting unit pivoted on said frame and having said link pivoted thereon, thereby providing said plurality of pivots, a driving-unit having a first cam thereon and a second cam thereon, said first cam being arranged to actuate said toothed-link directly and said second cam being arranged to actuate said shifting unit, and a universal bar to actuate said driving-unit, each oscillation of said driving-unit being adapted, through the medium of said cams, to swing said toothed-link about said pivots sequentially for causing the same to rotate said ratchet wheel a given degree, to decelerate the rotation of said ratchet wheel at least at the end of its movement through said given degree, to shift outwardly in spaced relation to said ratchet wheel, to swing backwardly, and to reengage the next adjacent tooth of said ratchet wheel.

10. A typewriter according to claim 9 in which said first cam has one surface extending in a general radial direction, another surface which is arcuate, and another surface, which might be termed a corner surface, joining said first and second mentioned surfaces, said first surface being adapted to engage said link and advance it in a direction to advance the ratchet wheel, said corner surface being adapted to cause said link to decelerate said wheel, and said second mentioned surface being adapted to hold said link out of engagement with said ratchet wheel.

11. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a reciprocating universal bar controlled by said keys, a unidirectional escapement mechanism operatively connected to said carriage and comprising a rotary dog having a plurality of teeth on the periphery thereof, a ratchet wheel secured to the axis of said dog and having twice as many teeth as said dog has, a propelling-unit pivoted on said frame and including a pivoted link carrying a stud which normally engages a space between two teeth on said ratchet wheel, and a driving-unit having a first cam to actuate said propelling-unit, and a second cam to actuate said link, said universal bar being adapted to oscillate said driving-unit, each full oscillation of said driving-unit causing said stud to make a round trip along a somewhat quadrilateral path, thereby advancing said ratchet wheel one step and engaging the next adjacent space on said ratchet wheel.

12. In a typewriter, a frame, keys on said frame, a carriage movable on said frame, a universal bar oscillated by the action of said keys, an escapement mechanism operatively connected to said carriage and including a toothed escapement wheel and a toothed rotary dog, both of which are mounted in said frame with their axes 90° apart, a ratchet wheel movable with said dog and having twice as many teeth as said dog has, and differential-pawl means comprising a propelling unit and a driving unit, both of which are pivotally mounted on said frame, said propelling unit having a toothed link pivoted thereon in operative contact with said ratchet wheel, said driving unit cooperating with said universal bar and having a first control thereon to actuate said toothed link and a second control thereon to actuate said propelling unit, said driving unit adapted to be oscillated by said universal bar and adapted in turn to oscillate said propelling unit along a path extending in a plurality of directions, thereby rotating said ratchet wheel through a given angle in a single direction.

13. In a device for transforming high frequency reciprocal strokes into stepped rotary

movement, a frame, a ratchet wheel rotatably mounted on said frame, a propelling unit pivoted on said frame and including a pivoted toothed-link oscillatable about both pivots and normally engaging a space between two teeth of said ratchet wheel, a driving-unit journaled on said frame and carrying at least two selectors each of which is adapted to drive said toothed-link about a different one of said pivots, and reciprocating means to oscillate said driving-unit, each oscillation of said driving-unit causing said selectors to sequentially oscillate said toothed-link about said pivots, thereby causing said toothed-link to rotate said ratchet wheel one step while advancing along a first path, to shift away from said ratchet wheel while moving along a second path, to decelerate the rotation of said ratchet wheel at least while disengaging therefrom, to return along a third path different from said first and second paths, and to reengage with the next predetermined space between teeth on said ratchet while moving along a fourth path differing from said first three paths, said link being entirely free of and spaced apart from said ratchet wheel between the time it is disengaged from and the time it is reengaged with said ratchet wheel.

14. The invention according to claim 13, in which said toothed-link is so arranged that the second and the fourth paths only are increased and decreased as the length of stroke of said reciprocating means is increased and decreased respectively.

15. In a device for transforming high frequency reciprocal strokes into stepped rotary movements, a frame, a ratchet wheel rotatably mounted on said frame, link means arranged to be oscillated about a plurality of spaced pivots and carrying a stud which normally engages a space between two teeth on said ratchet wheel, a member supported on one of said pivots and carrying said link means and the pivot supporting it, and an oscillatory driving-unit carrying a first cam to actuate said link means and a second cam to actuate said member and to thereby controllably drive said stud about said pivots, each oscillation of said driving-unit causing said stud to move in a sequence, wherein said stud first moves along a forward path, then veers along a second path, then moves backward along a third path, and finally veers along a fourth path towards its normal position and enters into the next and predetermined space between teeth of said ratchet wheel, thereby completing a somewhat quadrilateral path which results in the rotation of said ratchet wheel by said stud.

16. In a device for transforming high frequency reciprocal strokes into stepped rotary motion, a ratchet wheel, a free return pawl positioned to be motivated by said reciprocal strokes and adapted to engage and rotate said ratchet wheel, multiple supports for said pawl and dual cam means acting sequentially against said multiple supports for said pawl for causing the latter to sequentially reengage with successive teeth of said ratchet wheel in timed relation with the occurrences of said strokes regardless of the frequency of the same.

17. A free return pawl oscillatable about two spaced pivots, one of which is devised to enable said pawl to oscillate in one direction, and the other of which is devised to enable said pawl to move in a second direction, and driving means for effecting the oscillation and including cam means of one radius for controlling the movement of said pawl in said first direction and a cam of a different radius for controlling the movement in said second direction.

18. In combination with a ratchet wheel, a pawl oscillatable about a plurality of spaced pivots, each of which enables said pawl to move along a series of paths in different and predetermined directions, which collectively comprise a somewhat quadrilateral path, a unit member supported by one of said pivots and carrying the other of said pivots, a pawl supporting member carried by the other of said pivots, and driving means having cam means acting against one of said members and a second cam means acting against the other of said members, the axis of said cam means coinciding with the axis of said ratchet wheel, and the axes of all said pivots lying outside the periphery of said ratchet wheel.

19. A toothed wheel, a toothed link to rotate said wheel unidirectionally in steps, and compound cam carrying means having an axis coinciding with the axis of said toothed wheel cooperating with said link to decelerate the rotation of said wheel at approximately the end of each of said steps.

20. A toothed wheel, a toothed link oscillatable about two spaced pivots and normally engaging a tooth on said wheel, cam means to drive said link about one of said pivots to cause said link to drive said wheel, and a second cam means to drive said link about the other of said pivots for causing said link to disengage said first tooth and engage another tooth on said wheel.

21. In a device for converting strokes of a reciprocal universal bar, the lengths of which may vary between a limited minimum and a limited maximum, to constant stepped rotary motion; a unit in cooperative relation with said universal bar and carrying at least two driving members; one of which has a constant time-space relationship with the beginning of the forward stroke of said universal bar, while the other one has a constant time-space relationship with a given fraction of said stroke, the extent of which is shorter than said minimum length; a second unit including at least two links, each of which is driven by said members in an ordered sequence so that a projected point of one of said links traces a planetary path in which it moves an increment A in one direction, an increment B in a different direction, an increment C in yet another direction, then an increment D in a direction somewhat opposite said different direction until it reaches its initial and normal position, thereby tracing a somewhat quadrilateral figure, the sides of which are formed by said increments A, B, C and D respectively, the extent of the elongation of the side A and the side C, being constant as the resultant of said predetermined portion of said minimum stroke, while the extent of the elongation of the side B and the side D is variable as the resultant of the remaining portion of the reciprocal stroke from said portion to the end thereof, and a toothed wheel having one tooth normally engaged by said projected point of said one link and adapted to be rotated a predetermined fraction of a revolution by the latter as it moves along a given portion of said path, irrespective of any variations in the length of said stroke.

22. In a device for converting variable strokes of a high frequency reciprocal universal bar to rotary motion, a ratchet wheel supported for rotation, a unit in cooperative relation with said universal bar and carrying at least two driving

members, and a second unit including at least two links each of which is driven by said members in a sequential order so that a projected point of one of said links, which normally engages said ratchet wheel, traces a planetary path in which it moves an increment A in one direction, an increment B in another direction, an increment C in a third direction, and an increment D in a direction different from said second direction, until it reaches its initial position in engagement with a different tooth of said ratchet wheel, thereby tracing a somewhat quadrilateral figure, the sides of which are formed by the increments A, B, C and D respectively, said sides A and B being produced during the forward stroke of said universal bar and consequently as fast as said universal bar makes its forward stroke, while said sides C and D are produced during the backward stroke of said universal bar under the urge of spring means as fast as said universal bar makes its return stroke, said ratchet wheel being rotated a fraction of a revolution while said projected point is passing along a predetermined increment of said quadrilateral path.

23. In a converting mechanism, a toothed wheel, a toothed link having a single shaft normally in mesh with at least one tooth of said wheel, a compound support for said link, a reciprocating universal bar, means actuated by the forward stroke of said universal bar including a first cam means to cause said link to first drive said wheel and a second cam means acting against said compound support for said link to disengage said link and move it away from said wheel, and a second means comprising spring power to return said link to its initial position in mesh with another tooth of said wheel.

24. In apparatus of the character described, a ratchet wheel, a double driven free return single pawl to propel said wheel, compound supports for said pawl, driving means carrying compound cams in cooperative relation with said supports, and reciprocally moved means actuating against said driving means to cause sequential movement of said driving means and the sequential action of said cams against said supports.

25. In a device for producing rotary motion in steps, a ratchet wheel, free return pawl means to propel said wheel, an intermediate member forming a support for said pawl means and two driving means to actuate said pawl means, one actuating it directly and the other actuating it through said intermediate member supporting said pawl means.

26. In a motion converting device, a rotary toothed wheel, an oscillatory toothed link in operative mesh with said wheel, a pivoted support for said link, driving means carrying dual cam means to directly drive said link and thereafter to drive it by moving said pivoted support, whereby said link is actuated at least twice in succession by said driving means to rotate said wheel a single step, said link being disengaged from one tooth of said wheel and re-engaged with a succeeding tooth the while.

27. In a motion converting device, a ratchet wheel, a pawl to rotate said wheel in steps, said pawl being oscillatable about at least two spaced pivotal centers, a unit member pivotally supported on one of said centers, a support for said pawl pivoted to said unit member on the other of said centers, and means including compound cam means to oscillate said pawl about said centers.

28. In an escapement mechanism, two toothed members normally in mesh, one of said members being movable on a single pivot and having an outer periphery, the other of said members being movable on at least two spaced pivots the axes of which lie outside said periphery and adapted to swing once on each of its pivots while said first member swings once on its pivot, and a driving member carrying elements for effecting the swinging of said other member as aforesaid.

29. In a device for transforming reciprocal strokes of a universal bar into stepped rotary motion, a ratchet wheel, dual controls, a differential pawl motivated by said dual controls during each of the forward strokes of said universal bar to engage and rotate said ratchet wheel, and driving means cooperating with said controls and rendering said controls effective to cause the disengagement of said pawl from said ratchet wheel when said universal bar, during its forward stroke, travels a predetermined distance, so that further travel of said universal bar beyond said distance will not impart further movement to said ratchet wheel.

30. In an intermittent rotary mechanism, a rotatable driving toothed member, a rotatable driven toothed member, said first member normally having one tooth operatively engaging one tooth of said driven member, a fixed stop and guide member having a straight portion adjacent to and overlapping said driven member and normally contacted by said first tooth, and means to intermittently rotate said driven member by moving said driving member, to disengage the tooth of said driving member from said driven member, to move said driving member into engagement with said stop and guide member, and to re-engage said driving member with another tooth of said driven member, said driving member being free and out of contact with said driven member from the time it is disengaged until the time it is guided to and re-engaged with said driven member.

31. In an intermittent rotary mechanism, a rotatable driving toothed member, a rotatable driven toothed member, said first member normally having one tooth operatively engaging one tooth of said driven member, a fixed stop and guide member having a straight portion adjacent to and overlapping said driven member and normally contacted by said first tooth, and means to intermittently rotate said driven member by moving said driving member, to disengage the tooth of said driving member from said driven member, and to move said driving member into engagement with said stop and guide member, said driving member being free and out of contact with any portion of said mechanism from the time it is disengaged from said driven member until the time it comes in contact with said guide member, said guide member being adapted to change the direction of movement of said drive member and to guide it into re-engagement with another tooth of said driven member.

SEYED KHALIL.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

Number	Name	Date
323,495	Brooks	Aug. 4, 1885
514,807	Barron	Feb. 13, 1894
624,297	Chapman	May 2, 1899
646,287	Hundhausen	Mar. 27, 1900
862,076	Hess	July 30, 1907
1,012,943	Waldheim	Dec. 26, 1911
1,217,290	Farnham et al.	Feb. 27, 1917
1,469,778	Crawley	Oct. 9, 1923
2,154,568	Harris	Apr. 18, 1939

مکانیزم تنظیم و توقف بر پایه تب

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفی در تاریخ ۱۹ سپتامبر ۱۹۵۵ میلادی
۲۷ شهریور ۱۳۳۴ خورشیدی

ثبت در تاریخ ۱ اکتبر ۱۹۵۷ میلادی
۹ مهر ۱۳۳۶ خورشیدی

اداره ثبت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۱۳۵ و۵۳۵
شماره ثبت: ۱۴۳ و۸۰۸ و۲

مقدمه:

این اختراع به مکانیزم جدیدی برای تنظیم و ترتیب‌بندی توقف‌های تب در ماشین‌های تایپ مربوط می‌شود که به‌ویژه برای ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری نسبی و گام کوچک طراحی شده است. مفهوم "گام" به تعداد کاراکترهایی اشاره دارد که در هر اینچ افقی تایپ می‌شوند، و در ماشین‌های تایپ با گام‌های مختلف مانند ۱۰، ۱۲ و ۱۶، این تعداد متغیر است. در این ماشین‌ها، مکانیزم تب با استفاده از کلیدهای تنظیم، تب و پاک‌کننده، امکان تنظیم و انتقال خودکار توقف‌ها را فراهم می‌کند تا هر توقف با اهرم تنظیم هم‌راستا شود. این نوآوری در ماشین‌های تایپ با گام کوچک و فاصله‌گذاری نسبی، با بهبود هماهنگی میان چرخ دندانه‌دار تغذیه و تب، عملکرد دقیق‌تری در تنظیم توقف‌ها ارائه می‌دهد و از مشکلات هم‌راستایی جلوگیری می‌کند.

شرح اختراع:

این اختراع مربوط به مکانیزم تنظیم و ترتیب بندی متوقف‌کننده بر پایه تب[۱۳۹] برای ماشین‌های تایپ می‌باشد که به‌ویژه برای ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری نسبی و ماشین‌های تایپ با گام کوچک طراحی شده است.

اصطلاح "گام" [۱۴۰] یا فاصله در ارتباط با مکانیزم تغذیه به تعداد کاراکترهایی اشاره دارد که در هر اینچ افقی، تایپ می‌شوند. بر این اساس، ماشین‌های تایپ با گام ۱۰، ۱۲ یا ۱۶ به ترتیب ۱۰، ۱۲ یا ۱۶ کاراکتر در هر اینچ افقی، تایپ می‌کنند. اصطلاح "گام" همانطور که در چرخ دندانه‌دار بر اساس تب نیز به کار می رود، به تعداد توقف های قابل تنظیم آن در هر اینچ افقی اشاره دارد.

با این حال، در ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری نسبی، عرض کاراکترها معمولاً با اصطلاح "واحدها" [۱۴۱] بیان می‌شود، نه گام. دلیل این امر این است که در این ماشین‌ها، برخلاف ماشین‌های تایپ استاندارد، کاراکترها بر اساس عرضشان تنظیم می‌شوند که به واحدهای فاصله اشاره دارند. برای مثال، عرض حرف "i" دو واحد فاصله، عرض حرف "n" سه واحد فاصله، عرض حرف "N" چهار واحد فاصله، و عرض حرف "M" پنج واحد فاصله است.

مکانیزم‌های بر پایه تب در ماشین‌های تایپ معمولاً از سه کلید استفاده می‌کنند: یک کلید تنظیم، یک کلید تب و یک کلید پاک کننده. در این اختراع نیز از همین کلیدها استفاده می‌شود، به طوری که: کلیدهای تب و پاک کننده وظایف معمول خود را انجام می‌دهند، در حالی که کلید تنظیم، وظایف اضافه‌ای را انجام می‌دهد که برای اولین بار تنظیم‌کننده توقف تب در ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری نسبی و گام کوچک را با ایجاد تنظیم خودکار، امکان‌پذیر می‌سازد.

کلید تنظیم تب در ماشین‌های تایپ استاندارد به یک اهرم تنظیم‌کننده تب متصل است که به‌طور محوری روی قاب نصب شده و انتهای آزاد اهرم همیشه با توقف‌های تنظیم‌پذیر چرخ دندانه‌دار تب، هم‌راستا می‌شود. برای تنظیم یک توقف تب خاص، کلید تنظیم فشار داده می‌شود که اهرم تنظیم‌کننده تب را فعال کرده و توقف تب مرتبط را به موقعیت عملیاتی انتقال می‌دهد. موقعیت‌های تخصیص‌یافته به توقف‌های تب نسبت به دندانه‌های چرخ دندانه‌دار تغذیه به‌گونه‌ای است که توقف‌های تب به ترتیب با انتهای آزاد اهرم تنظیم هم‌راستا می‌شوند. به این ترتیب، در ماشین تایپ استاندارد با گام ۱۲، چرخ دندانه‌دار تب نیز

---

۱۳۹ Tabular
۱۴۰ Pitch
۱۴۱ Units

۱۲ گام دارد و چون چرخ دندانه‌دار تب و چرخ دندانه‌دار تغذیه توسط محفظه پشتیبانی می‌شوند که توقف‌های تنظیم‌پذیر چرخ دندانه‌دار تب را در رابطه ثابت با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار تغذیه نگه می‌دارد، مکانیزم تغذیه تایپ به تنهایی برای اطمینان از هم‌راستایی توقف‌های تنظیم‌پذیر با اهرم تنظیم‌کننده توقف تب، کافی خواهد بود.

در ماشین تایپ با ۱۶گام استاندارد، اگرچه یک چرخ دندانه‌دار تغذیه با ۱۶گام کاملاً ممکن و حتی در حال استفاده است، اما یک چرخ دندانه‌دار تب با ۱۶ گام، برای تحمل شوک‌های تب بسیار ضعیف است. ماشین‌های تایپی با ۱۶گام وجود دارند که دارای چرخ دندانه‌دار تب با ۸گام هستند و این امر فقط اجازه تنظیم‌کننده‌های توقف تب به‌صورت متناوب را می‌دهد.

از آنجا که هیچ روش شناخته‌شده‌ای وجود ندارد که در آن فاصله دندانه یا توقف یک چرخ دندانه‌دار تغذیه تایپ یا چرخ دندانه‌دار تب بتواند با عرض بیش از یک کاراکتر مطابقت داشته باشد، تنظیم‌کننده‌های توقف تب در ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری نسبی به یک مشکل تبدیل شده است. به عنوان مثال، اگر توقف‌های تب سه واحد فاصله داشته باشند، در حالتی که کاراکترهایی با عرض چهار واحد، پنج واحد، یا دو واحد تایپ شوند، آن‌ها به ترتیب با اهرم تنظیم‌کننده‌های توقف تب هم‌راستا نخواهند شد.

با مکانیزم تنظیم‌کننده توقف تب در اختراع حاضر، با فشردن کلید تنظیم، توقف‌های تب، چه در ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری نسبی و چه در ماشین‌های تایپ استاندارد (به‌ویژه ماشین‌های تایپ با گام کوچک)، بدون توجه به موقعیت نسبی توقف‌های تب نسبت به اهرم تنظیم، به صورت خودکار تنظیم می‌شوند.

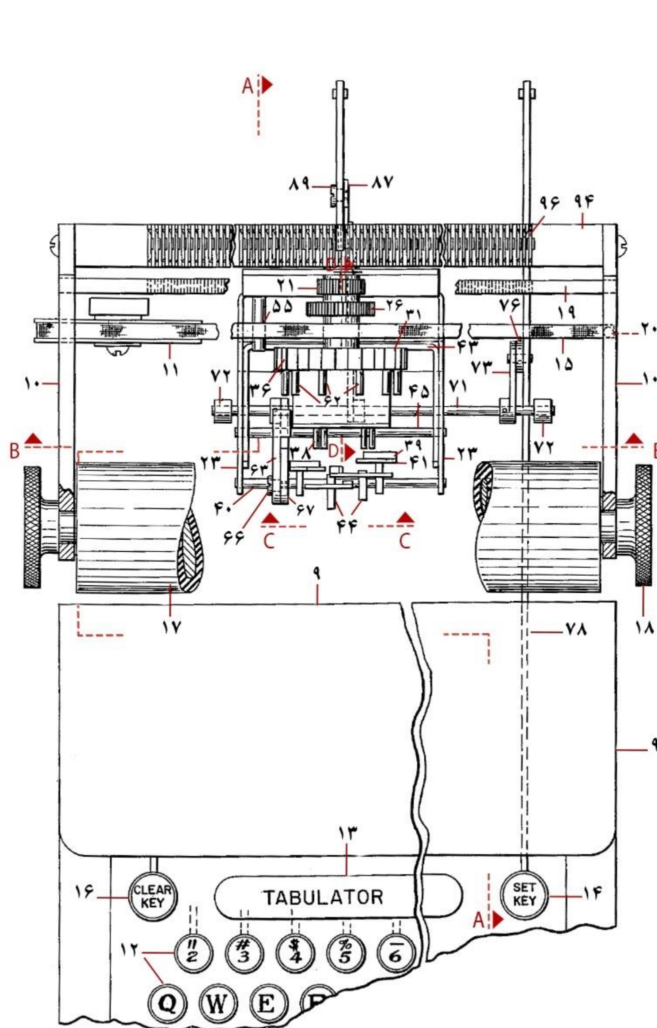
بر اساس این اختراع، کلید تنظیم به گونه‌ای با سگک تب، سگک تایپ و اهرم تنظیم‌کننده‌ی توقف تب متصل است که به ترتیب آن‌ها را با یک ضربه فعال می‌کند؛ ابتدا سگک تب را برای محدود کردن حرکت مکانیزم تغذیه، سپس سگک تایپ را جمع کرده و در نهایت اهرم تنظیم‌کننده‌ی توقف را فعال می‌کند که یکی از توقف‌های قابل تنظیم را به موقعیت فعال روی چرخ دندانه‌دار تب منتقل می‌کند.

اگر یک توقف تب از قبل با اهرمِ تنظیم هم‌راستا باشد، با فشردن کلید تنظیم هیچ حرکتی در محفظه ایجاد نمی‌شود. اما اگر هیچ یک از توقف‌های تب با اهرم تنظیم هم‌راستا نباشد، فشردن کلید تنظیم باعث حرکت محفظه به میزانی می‌شود که نزدیک‌ترین توقف تب در جهت تایپ با اهرم هم‌راستا شود و پس از آن، حرکت نهاییِ رو به پایین اهرم توقف، تنظیم می‌گردد.

بر اساس این اختراع، برای ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری نسبی، استفاده از چرخ دندانه‌دار تغذیه و چرخ دندانه‌دار تب با گام یکسان پیشنهاد می‌شود. تحقیقات نشان داده که استفاده از چرخ دندانه‌دار تغذیه و چرخ دندانه‌دار تب با گام ۳ واحدی مزیت‌هایی دارد؛ زیرا تمام اعداد و اکثر کاراکترهای ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری نسبی عرض ۳ واحدی دارند. چرخ دندانه‌دار تب با گام ۳ واحدی حداقل جابجایی محفظه را برای هم‌راستایی با کاراکترهای رایج در ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری نسبی فراهم می‌کند.

برای ماشین‌های تایپ استاندارد با گام کوچک، استفاده از چرخ دندانه‌دار تب با گامی بزرگ‌تر از چرخ دندانه‌دار تغذیه پیشنهاد می‌گردد. به عنوان مثال، برای یک ماشین تایپ با چرخ دندانه‌دار تغذیه با گام ۱۶، یک چرخ دندانه‌دار تب با گام ۸ پیشنهاد می‌شود که در این صورت تنظیم خودکار در مواقع نیاز انجام می‌پذیرد.

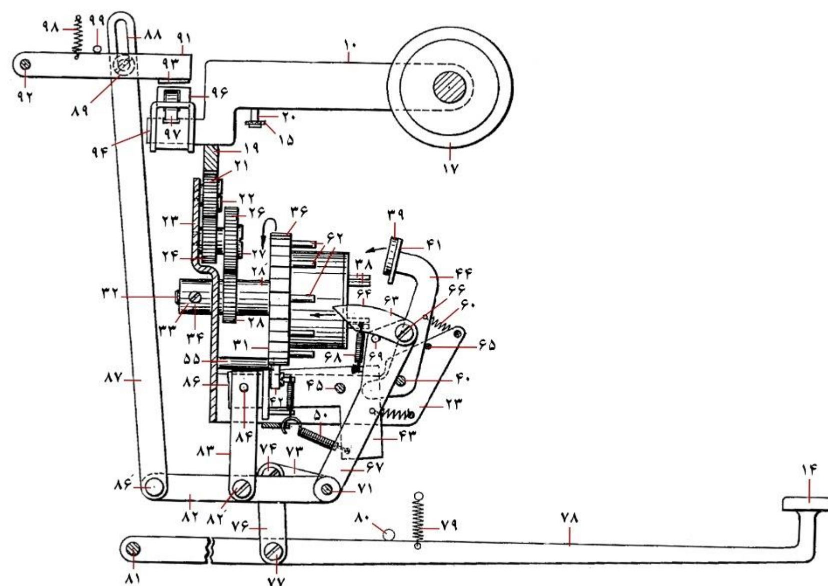
برای درک کامل‌تر این اختراع، توضیح جزئیات همراه با تصاویر ارائه خواهد شد.



۹- قاب جانبی
۱۰- محفظه
۱۱- فنر تغذیه
۱۲- کلیدهای تایپ
۱۳- کلید تب
۱٤- کلید تنظیم تب
۱۵- نوار
۱۶- کلید پاک کردن تب
۱۷- غلطک
۱۸- دستگیره چرخشی
۱۹- چرخ دندانه دار تغذیه
۲۰- پین
۲۱- چرخ دنده کوچک
۲۳- قاب ثابت
۲۶- چرخ دنده بزرگتر
۳۱- چرخ گریز
۳۶- دندانه توقف
۳۸- کلاچ
۳۹- شانه
٤۰- میله
٤۱- صفحات
٤۳- گوه
٤٤- میل لنگ زنگی
٤۵- پین عرضی
۵۵ و۶۲- پین توقف
۶۳- سگک تب
۶۶- پیچ شانه دار
۶۷- بازو
۷۱- میله
۷۲- پست
۷۳- بازوی عملیاتی
۷۶- رابط
۷۸- اهرم کلیدی
۸۷- رابط بلند
۸۹- پیچ شانه دار
۹٤- چرخ دندانه دار تب
۹۶- توقف قابل تنظیم

تصویر۱، نمایی بالایی از ماشین تایپ و اتصال اختراع حاضر به آن.

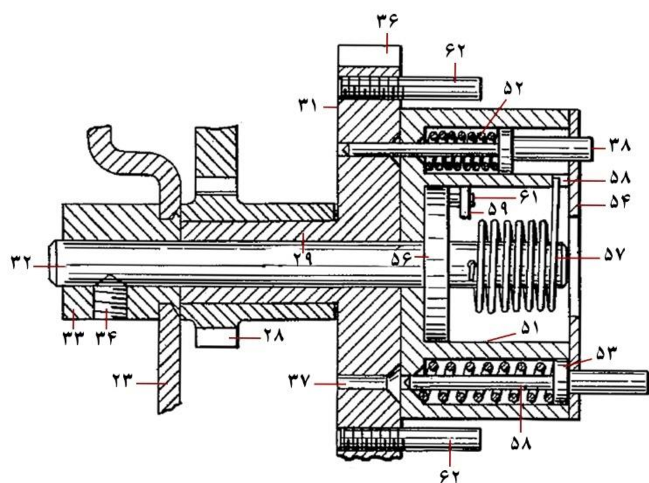
تصویر ۱، یک نمای از بالای جزئی است که بخش‌هایی از یک ماشین تایپ و نحوه اتصال مکانیزم اختراع حاضر به آن را نشان می‌دهد.



۱۰- محفظه
۱٤- کلید تنظیم تب
۱۵- نوار
۱۷- غلطک
۱۹- چرخ دندانه دار تغذیه
۲۰- پین
۲۱- چرخ دنده کوچک
۲۲- پیچ شانه ای
۲۳- قاب ثابت
۲٤- چرخ دنده
۲۶- چرخ دنده بزرگتر
۲۷- پیچ
۲۸- چرخ دنده
۳۱- چرخ گریز
۳۲- میله
۳۳- پایه
۳٤- پیچ تنظیم
۳۶- دندانه توقف
۳۸- کلاچ
۳۹- شانه
٤۰- میله
٤۱- صفحات
٤۲- سگک تایپ
٤۳- گوه
٤٤- میل لنگ زنگی
٤۵- پین عرضی
۵۰- فنر
۵۵- پین توقف
۶۰- فنر
۶۲- پین توقف
۶۳- سگک تب
۶٤- سطح منحنی
۶۷- بازو
۶۸- فنر
۶۹- توقف
۷۱- میله
۷۳- بازوی عملیاتی
۷٤- پیچ محوری
۷۶- رابط
۷۷- پیچ شانه دار
۷۸- اهرم کلیدی
۷۹- فنر
۸۰- توقف
۸۱- محور ثابت
۸۲- بازوی عملیاتی
۸۳- رابط کوتاه
۸٤ و ۸۶- پین
۸۷- رابط بلند
۸۸- شکاف
۸۹- پیچ شانه دار
۹۱- توقف
۹۲- پین
۹۳- انگشتی تنظیم کننده
۹٤- چرخ دندانه دار تب
۹۶- توقف قابل تنظیم
۹۷- فنر برگی
۹۸- فنر
۹۹- توقف

تصویر۲، تصویر مقطعی در امتداد خط A-A از تصویر ۱.

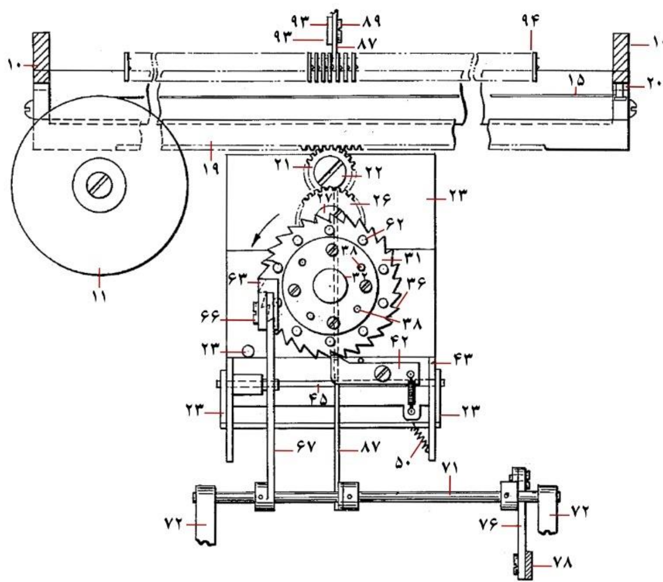
تصویر ۲، یک برش مقطعی جزئی است که تقریباً در طول خط A-A از تصویر ۱ قرار دارد.



۲۳- قاب ثابت
۲۸- چرخ دنده
۲۹- توپی
۳۱- چرخ گریز
۳۳- پایه
۳٤- پیچ تنظیم
۳۶- دندانه توقف
۳۷- حفره
۳۸- کلاچ
۳۹- شانه
۵۱- استوانه
۵۲- فنر
۵۳- شانه
۵٤- صفحه دایره ای
۵۵- پین توقف
۵۶- دیسک
۵۷- فنر
۵۸- حفره
۵۹ و۶۱- پین
۶۲- پین توقف

تصویر۳، تصویر مقطعی در امتداد خط D-D از تصویر ۱.

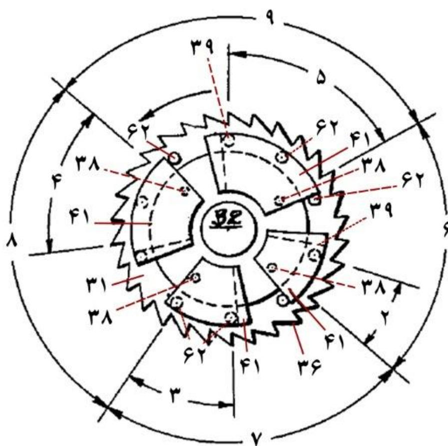
تصویر ۳، یک برش مقطعی جزئی با بزرگ‌نمایی بیشتر است که تقریباً در طول خط D-D از تصویر ۱ قرار دارد.



۱۰- محفظه
۱۱- فنر تغذیه
۱۵- نوار
۱۹- چرخ دندانه دار تغذیه
۲۰- پین
۲۱- چرخ دنده کوچک
۲۲- پیچ شانه ای
۲۳- قاب ثابت
۲۶- چرخ دنده بزرگتر
۳۱- چرخ گریز
۳۲- میله
۳۶- دندانه توقف
۳۸- کلاچ
۴۲- سگک تایپ
۴۳- گوه
۴۵- پین عرضی
۵۰- فنر
۶۲- پین توقف
۶۳- سگک تب
۶۶- پیچ شانه دار
۶۷- بازو
۷۱- میله
۷۲- پست
۷۶- رابط
۷۸- اهرم کلیدی
۸۷- رابط بلند
۸۹- پیچ شانه دار
۹۳- انگشتی تنظیم کننده
۹۴- چرخ دندانه دار تب

تصویر۴، تصویر مقطعی در امتداد خط B-B از تصویر ۱.

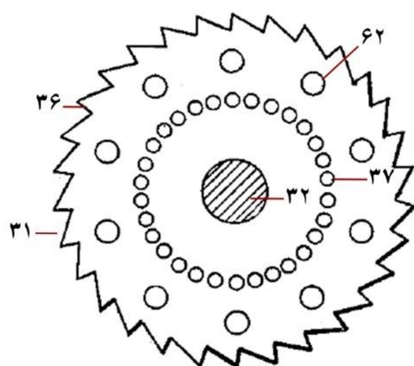
تصویر ۴، یک نمای جزئی است که تقریباً در طول خط B-B از تصویر ۱ قرار دارد.



۳۱- چرخ گریز
۳۶- دندانه توقف
۳۸- کلاچ
۳۹- شانه
٤۱- صفحات
۶۲- پین توقف

تصویر۵، تصویر مقطعی در امتداد خط C-C از تصویر ۱.

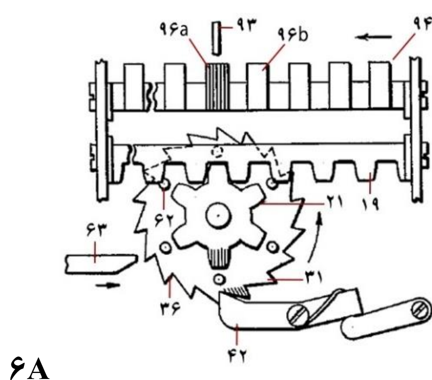
تصویر ۵، یک نمای تا حدودی نموداری است که در طول خط C-C از تصویر ۱ قرار دارد.



۳۱- چرخ گریز
۳۲- میله
۳۶- دندانه توقف
۳۷- حفره
۶۲- پین توقف

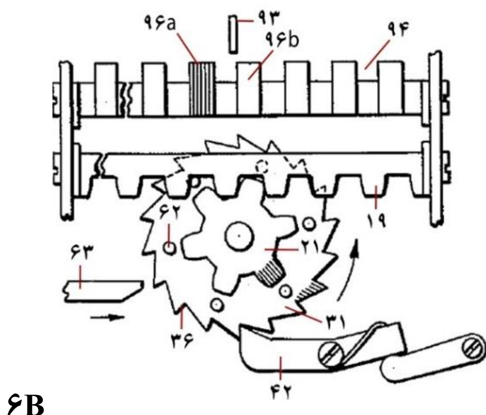
تصویر۵A، نمایی از چرخ گریزی استفاده شده در مکانیزم تغذیه .

تصویر ۵A، نمایی از چرخ گریزی استفاده شده در مکانیزم تغذیه است.



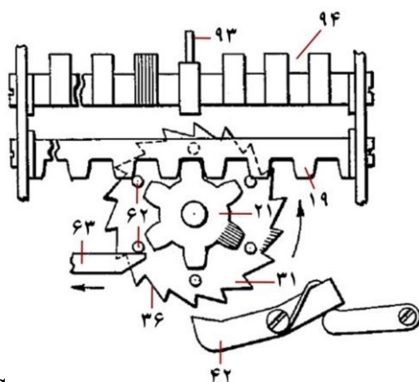
۶A

۱۹- چرخ دندانه دار تغذیه
۲۱- چرخ دنده کوچک
۳۱- چرخ گریز
۳۶- دندانه توقف
٤۲- سگک تایپ
۶۲- پین توقف
۶۳- سگک تب
۹۳- انگشتی تنظیم کننده
۹٤- چرخ دندانه دار تب
۹۶- توقف قابل تنظیم



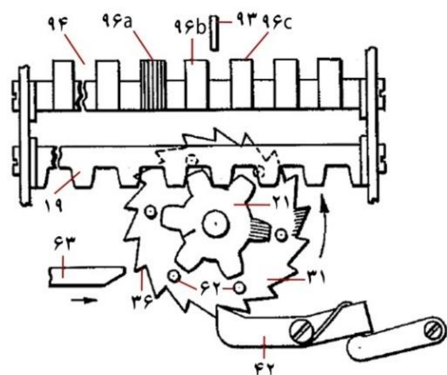
۶B

۱۹- چرخ دندانه دار تغذیه
۲۱- چرخ دنده کوچک
۳۱- چرخ گریز
۳۶- دندانه توقف
٤۲- سگک تایپ
۶۲- پین توقف
۶۳- سگک تب
۹۳- انگشتی تنظیم کننده
۹٤- چرخ دندانه دار تب
۹۶- توقف قابل تنظیم



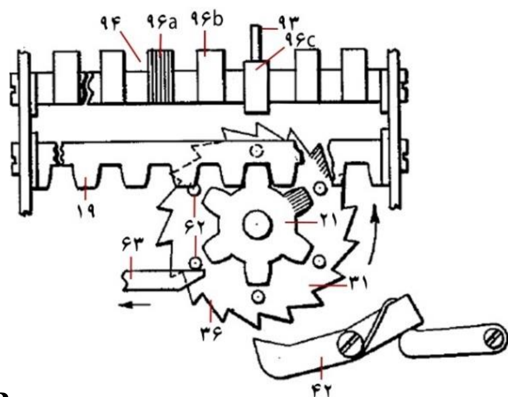
۶C

۱۹- چرخ دندانه دار تغذیه
۲۱- چرخ دنده کوچک
۳۱- چرخ گریز
۳۶- دندانه توقف
٤۲- سگک تایپ
۶۲- پین توقف
۶۳- سگک تب
۹۳- انگشتی تنظیم کننده
۹٤- چرخ دندانه دار تب



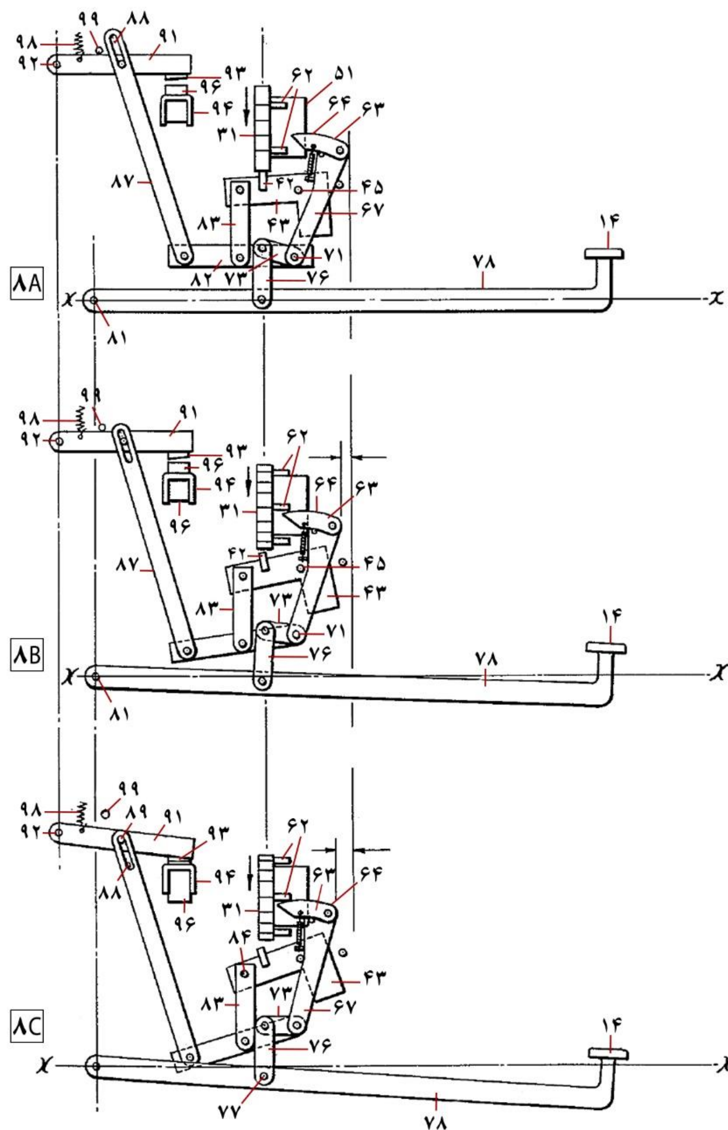
۷A

۱۹- چرخ دندانه دار تغذیه
۲۱- چرخ دنده کوچک
۳۱- چرخ گریز
۳۶- دندانه توقف
٤۲- سگک تایپ
۶۲- پین توقف
۶۳- سگک تب
۹۳- انگشتی تنظیم کننده
۹٤- چرخ دندانه دار تب
۹۶- توقف قابل تنظیم



۷B

۱۹- چرخ دندانه دار تغذیه
۲۱- چرخ دنده کوچک
۳۱- چرخ گریز
۳۶- دندانه توقف
٤۲- سگک تایپ
۶۲- پین توقف
۶۳- سگک تب
۹۳- انگشتی تنظیم کننده
۹٤- چرخ دندانه دار تب
۹۶- توقف قابل تنظیم



۱٤- کلید تنظیم تب
۳۱- چرخ گریز
٤۲- سگک تایپ
٤۳- گوه
٤۵- پین عرضی
۵۱- استوانه
۶۲- پین توقف
۶۳- سگک تب
۶٤- سطح منحنی
۶۷- بازو
۷۱- میله
۷۳- بازوی عملیاتی
۷۶- رابط
۷۸- اهرم کلیدی
۸۱- محور ثابت
۸۲- بازوی عملیاتی
۸۳- رابط کوتاه
۸۷- رابط بلند
۸۸- شکاف
۸۹- پیچ شانه دار
۹۱- توقف
۹۲- پین
۹۳- انگشتی تنظیم کننده
۹٤- چرخ دندانه دار تب
۹۶- توقف قابل تنظیم

تصاویر ۶A، ۶B، ۶C، ۷A، ۷B، ۸A، ۸B، و ۸C، نمایشی از عملیات اختراع حاضر.

تصویرهای ۶A، ۶B، ۶C، ۷A، ۷B، ۸A، ۸B، و ۸C، عملیات اختراع حاضر را نشان می‌دهند.

با تمرکز بر نمایش جزئی در تصویر ۱، ماشین تایپ شامل این اجزا می‌باشد: قاب جانبی ۹، کلیدهای تایپ ۱۲، کلید تب ۱۳ که با عنوان "تبیولیتور" [۱۴۲] نام‌گذاری شده، کلید تنظیم‌کننده‌ی توقف تب ۱۴ با عنوان "کلید تنظیم" [۱۴۳] و کلید پاک کردن توقف تب ۱۶ با عنوان "کلید پاک‌کننده" [۱۴۴] است. غلتک ۱۷ با دستگیره‌های چرخشی ۱۸ در انتهایش، به‌طور معمول بر روی محفظه متحرک ۱۰ نصب شده است.

فنر تغذیه ۱۱ با باند یا نوار معمولی ۱۵ که انتهای آن توسط پین ۲۰ به محفظه متصل شده، برای حرکت محفظه در جهت تایپ استفاده می‌شود. چرخ دندانه‌دار تغذیه ۱۹ که بر روی محفظه ۱۰ نصب شده، دارای دندانه‌هایی است که از سطح پایینی

[۱۴۲] Tabulator
[۱۴۳] Set key
[۱۴۴] Clear key

آن به سمت پایین برای درگیر شدن با دندانه‌های چرخ‌دنده کوچک ۲۱ که به‌صورت چرخشی توسط پیچ شانه‌ای ۲۲ به قاب ثابت ۲۳ متصل است، بیرون زده‌اند. چرخ‌دنده ۲۱ با چرخ‌دنده همراه ۲۴ درگیر است که به چرخ‌دنده بزرگ‌تر ۲۶ متصل می‌باشد تا با آن بچرخد و توسط پیچ ۲۷ به قاب ۲۳ متصل شده است. چرخ‌دنده ۲۶ به نوبه خود با چرخ‌دنده ۲۸ درگیر بوده که دارای یک توپی '۲۸ است که به توپی ۲۹ از چرخ گریز ۳۱ متصل شده که دندانه‌ها یا توقف‌های ۳۶ را در اطراف محیط خود دارد. چرخ‌دنده‌های ۲۱، ۲۴، ۲۶ و ۲۸ با توجه به چرخ گریز ۳۱ و دندانه‌های ۳۶ آن، طوری طراحی شده‌اند که چرخش سه دندانه از چرخ گریز باعث ایجاد حرکت چرخشی به اندازه چرخش یکی از دندانه‌های چرخ‌دنده ۲۱ می‌شود. توپی ۲۹ به‌صورت چرخشی بر روی پین یا میله ۳۲ پشتیبانی می‌شود که توسط پیچ تنظیم ۳۴ به پایه ۳۳ متصل است که به قاب ۲۳ وصل می‌باشد. چرخ گریز ۳۱، همان‌طور که در تصویرهای ۳ و 5A نشان داده شده، دارای یک سری حفره ۳۷ برای قرارگیری پین‌های کلاچ ۳۸ است تا به حرکات تغذیه‌ای محفظه در جهت تایپ در مقادیر یا فاصله‌های مختلف با عمل فعال‌سازی اهرم‌ها برسد؛ همان‌طور که به‌طور کامل در درخواست همزمان شماره ۴۶۷,۴۵۷ که در تاریخ ۸ نوامبر ۱۹۵۴ توسط مخترع حاضر ثبت شده، شرح داده شده است. به‌طور خلاصه، مکانیزم تغذیه به‌گونه‌ای تنظیم شده که یکی از پین‌های کلاچ ۳۸ را به یکی از حفره‌های چرخ گریزی ۳۷ وارد می‌کند، به‌طوری که انتهای نمایان پین کلاچ با شانه ۳۹ که در تصویر ۱ نشان داده شده، درگیر می‌شود و امکان چرخش چرخ گریز را تا زمانی که درگیر شود، فراهم می‌کند. چرخ گریز ۳۱ شامل تعدادی حفره‌ی ۳۷ برابر با تعداد دندانه‌ها یا توقف‌های آن است و همان‌طور که در تصویر 5A نشان داده شده، سی عدد از این حفره‌ها به‌کار گرفته شده‌اند. تعداد پین‌های کلاچ ۳۸ که در این حالت چهار عدد است، با تعداد عرض‌های کاراکتر متفاوتی که توسط ماشین ارائه می‌شود، همخوانی دارد. در دستگاه نشان‌داده‌شده، کاراکترهایی با اشغال دو، سه، چهار و پنج واحد فضایی وجود دارند. همان‌طور که در تصویر ۴ نشان داده شده، چرخ گریز ۳۱ به‌طور معمول توسط درگیری سگک تایپ، سفت یا نگهدارنده ۴۲ با یکی از دندانه‌های ۳۶ آن، از چرخش جلوگیری می‌کند. همزمان با عمل یکی از صفحات ۴۱، سگک ۴۲ که بر روی گوه ۴۳ نصب شده، جمع می‌شود و چرخ گریز را برای چرخش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت، همان‌طور که در تصویر ۴ نشان داده شده، آزاد می‌کند تا زمانی که چرخش بیشترِ آن توسط درگیری انتهای نمایان یکی از پین‌های کلاچ ۳۸ با شانه ۳۹ متوقف شود. صفحات ۴۱ در انتهای آزاد میل‌لنگ زنگی ۴۴ که بر روی میله ۴۰ محوری شده‌اند، همان‌طور که در تصویر ۲ نشان داده شده، حمل می‌گردند. میل‌لنگ زنگی ۴۴، که تنها یکی از آن‌ها در تصویر ۲ نشان داده شده، توسط فنر ۶۰ به سمت توقف ۶۵ فشرده می‌شوند. گوه ۴۳ که سگک تایپ ۴۲ را حمل می‌کند، به‌صورت محوری بر روی پین عرضی ۴۵ نصب شده و توسط فنر ۵۰، مرکز گوه به سمت پین توقف ۵۵ فشار داده می‌شود.

پین‌های کلاچ ۳۸ در داخل استوانه ۵۱ برای حرکت محوری نسبت به میله ۳۲، نصب شده‌اند و به طور معمول (همان‌طور که در تصویر ۳ نشان داده شده) توسط فنرهایی به سمت راست فشار داده می‌شوند. این فنرها، که با شماره ۵۲ نشان داده شده‌اند، بین پایه استوانه و شانه‌های ۵۳ از پین‌ها ۳۸ قرار دارند. صفحه دایره‌ای ۵۴ که دارای حفره‌هایی برای عبور انتهای پین‌های ۳۸ است، در انتهای استوانه ۵۱ قرار داده شده تا پین‌های ۳۸ را در داخل خود نگه دارد. استوانه ۵۱ به‌صورت چرخشی بر روی میله ۳۲ نصب شده و با کمک دیسک ۵۶ که به میله ۳۲ متصل یا به‌صورت یکپارچه با آن ساخته شده، در برابر سطح شعاعی نزدیک به چرخ گریز ۳۱ قرار گرفته است. فنر ۵۷ که به دور انتهای میله ۳۲ در داخل استوانه ۵۱ پیچیده شده، یک انتهایش به میله متصل شده و انتهای دیگر آن به داخل حفره ۵۸ در دیواره محیطی استوانه قرار گرفته و تمایل دارد استوانه را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخاند (همان‌طور که در تصویر ۴ دیده می‌شود). پین ۵۹ که به‌صورت شعاعی از استوانه به داخل امتداد دارد، با پین دیگر ۶۱ که از سطح دیسک ثابت ۵۶ بیرون زده، درگیر می‌شود. زمانی که یکی از پین‌های کلاچ ۳۸

پیش‌رفته و به یکی از حفره‌های ۳۷ در چرخ گریز وارد می‌شود و سگک ثابت ۴۲ از دندانه ۳۶ چرخ گریز ۳۱ آزاد می‌شود، استوانه ۵۱ و چرخ گریز ۳۱ با هم به میزانی چرخش می‌کنند که توسط طول قوس صفحه‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند که به طور خاص میل‌لنگ زنگی ۴۴ که فعال شده را حمل می‌نماید. با بازگشت میل‌لنگ زنگی فعال‌شده به موقعیت عادی خود، همان‌طور که در تصویر ۲ نشان داده شده، سگک ثابت ۴۲ دوباره با دندانه ۳۶ از چرخ گریز که در حالت درگیری با آن است، درگیر می‌شود و پین کلاچ فعال تحت تاثیر فنر ۵۲، به حالت عادی خود بازمی‌گردد، سپس فنر ۵۷ استوانه ۵۱ را به موقعیت عادی خود بازمی‌گرداند که توسط برخورد پین ۶۱ با پین ۵۹ مشخص می‌شود.

در اطراف استوانه ۵۱، از انتهای راست چرخ گریز ۳۱ (همان‌طور که در تصویر ۳ دیده می‌شود)، یک سری شامل ده پین یا توقف ۶۲ که به طور یکنواخت به صورت زاویه‌دار قرار گرفته‌اند، وجود دارد و برای اهداف توضیحات کنونی، یک پین برای هر سه دندانه ۳۶ از چرخ گریزی در نظر گرفته شده است. برای تعامل با پین‌های ۶۲، همان‌طور که در تصویر ۲ نشان داده شده، سگک تب ۶۳ با سطح بالایی محدب ۶۴ قرار دارد که برای حرکت چرخشی با استفاده از پیچ شانه‌دار ۶۶ که در انتهای بالایی بازوی ۶۷ قرار دارد، نصب شده است. فنر ۶۸، که انتهای آن به سگک تب ۶۳ و بازوی ۶۷ متصل است، معمولاً سگک را در برابر توقف ۶۹ که در انتهای بالایی بازوی ۶۷ قرار دارد، نگه می‌دارد. بازوی ۶۷ در انتهای پایینی خود به میله عرضی ۷۱ متصل است که به‌طور مناسب بر روی پست‌های ۷۲ (تصویر ۴) از پایه ماشین تایپ، پشتیبانی می‌شود. یک انتهای بازوی عملیاتی ۷۳ نیز به میله ۷۱ متصل است، همان‌طور که در تصویرهای ۱ و ۲ نشان داده شده، انتهای دیگر بازو به‌وسیله پیچ محوری ۷۴ به انتهای بالایی رابطِ ۷۶ وصل است که انتهای پایینی آن توسط پیچ شانه‌دار ۷۷ به‌صورت محوری به اهرم کلیدی ۷۸ از کلید تنظیم ۱۴ متصل شده است. انتهای عقبی اهرم کلیدی ۷۸ بر روی محور ثابت ۸۱ به‌صورت محوری نصب شده است و خود کلید ۱۴ در نزدیکی کلیدهای ۱۲ از صفحه‌کلید ماشین تایپ، همان‌طور که در تصویر ۱ نشان داده شده، قرار گرفته است. کلید ۱۴ معمولاً توسط فنر ۷۹ که اهرم ۷۸ را در برابر یک توقف ۸۰ می‌کشد، در حالت بالا نگه داشته می‌شود، همان‌طور که در تصویر ۲ دیده می‌شود.

به میله ۷۱، بازوی عملیاتی دوم ۸۲ نیز متصل شده است که به سمت عقب ماشین تایپ امتداد دارد. به قسمتی میانی این بازو، پیچ '۸۲ متصل شده که به‌صورت محوری به رابطِ کوتاه ۸۳ وصل است. انتهای بالایی این رابط، با استفاده از پین ۸۴ به امتداد ۸۶ که از بخش مرکزی گوه ۴۳ به سمت عقب امتداد یافته، لولا شده است. به انتهای بیرونی بازوی ۸۲ نیز با استفاده از پین '۸۶، رابطِ بلند ۸۷ به‌صورت محوری متصل شده که در انتهای بالایی خود دارای شکاف ۸۸ جهت قرارگیری پیچ شانه‌دار ۸۹ بوده که به‌وسیله اهرم ۹۱ نگه‌داری می‌شود. اهرم ۹۱ بر روی پین ۹۲ که به‌طور مناسب در بخش مرکزی قاب ماشین تایپ نصب شده، قرار گرفته است. انتهای آزاد جلویی اهرم، انگشتی تنظیم‌کننده ۹۳ را در بالای توقف‌های قابل تنظیم ۹۶ قرار داده که توسط چرخ دندانه‌دار تب ۹۴ نگه‌داری می‌شوند. چرخ دندانه‌دار تب ۹۴ ساختاری معمولی دارد و شامل تعداد زیادی توقف قابل تنظیم ۹۶ است که هرکدام مجهز به فنر برگی ۹۷ هستند تا از جابه‌جایی تصادفی آن‌ها از موقعیت عادی بالایی یا موقعیت عملیاتی پایینی جلوگیری کنند. فنر ۹۸ که بین اهرم ۹۱ و قاب ماشین تایپ قرار دارد، به‌طور معمول اهرم را به سمت بالا در برابر توقف ۹۹ نگه می‌دارد که توسط قاب نگه‌داری می‌شود.

چرخ گریز تناسبی ۳۱ که به‌عنوان مثال دارای سی دندانه است، به‌گونه‌ای به محفظه متصل شده که یک چرخش کامل چرخ، محفظه را به اندازه ده کاراکتر با عرض سه واحد، مانند حرف "n" پیش می‌برد. بنابراین، هر چرخش چرخ گریز سی

دندانه‌ای، محفظه را به اندازه سی واحد پیش می‌برد؛ و از آنجایی که در یک چرخش این چرخ گریز، ده کاراکتر با عرض سه واحد تایپ می‌شوند، چرخ دندانه‌دار تغذیه ۱۹ و چرخ دندانه‌دار تب ۹۴ به ترتیب ده دندانه پیش می‌روند.

هر یک از پین‌ها یا توقف‌های تب ۶۲ با یکی از سی دندانه تایپی ۳۶ از چرخ گریز هم‌راستا هستند که امکان استفاده از پنج، شش، ده، پانزده یا سی عدد از این پین‌ها را فراهم می‌کند.

در یک شکل ترجیحی از این اختراع، چرخ گریزی دارای ده پین یا توقف تب است که به ازای هر سه دندانه تایپ ۳۶ از چرخ گریز، یک پین وجود دارد. چرخ دندانه‌دار تب ۹۴ به تعداد توقف‌های تب تنظیم‌پذیر۹۶ در هر اینچ افقی مجهز است که با تعداد دندانه‌های موجود در هر اینچ افقی چرخ دندانه‌دار تغذیه، یعنی ده دندانه، مطابقت دارد. بنابراین، با یک دور چرخش چرخ گریز، ده توقف در چرخ دندانه‌دار تب و ده دندانه در چرخ دندانه‌دار تغذیه پیشروی می‌کنند.

با مراجعه به تصویر ۵ می‌توان دید که چهار صفحه ۴۱ وجود دارند که به چرخ گریز ۳۱ امکان چرخش به اندازه پنج، چهار، سه و دو واحد یا دندانه را می‌دهند، همانطور که توسط فلش‌ها نشان داده شده است. به عنوان مثال، پنج واحد برای "M"، چهار واحد برای "N"، سه واحد برای "n" و دو واحد برای "i" مورد نیاز است.

عملکرد مکانیزم تنظیم توقف تب

برای نشان دادن نحوه حرکت محفظه ۱۰ به منظور درگیری یکی از توقف‌های تب تنظیم‌پذیر ۹۶ با انگشتی تنظیم‌کننده‌ی ۹۳، می‌توان به نمایش‌های دیاگرامی در تصویرهای ۶A، ۶B، ۶C، ۷A، ۷B، نمای جلویی ماشین و تصویرهای ۸A، ۸B، و ۸C، نمای جانبی ماشین، مراجعه کرد. همه این تصاویر، به‌منظور وضوح بیشتر، عناصر را بر اساس مقیاس‌ها، نسبت‌ها، روابط و اشکالی متفاوت از آنچه در ارائه تصویرهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۵A استفاده شده، نشان می‌دهند.

در تصویرهای ۶A، ۶B و ۶C، برای سادگی، چرخ‌دنده تغذیه ۲۱ مستقیماً بر روی توپی چرخ گریز ۳۱ نصب شده و با دندانه‌های چرخ دندانه‌دار تغذیه ۱۹، که در بالای آن چرخ دندانه‌دار تب ۹۴ قرار دارد، درگیر است. توقف تب ۶۳ توسط انگشتی ۶۳ در سمت چپ چرخ گریز نشان داده شده است. هر دندانه چرخ گریز ۳۱ معادل یک واحد فاصله می‌باشد، در حالی که هر دندانه چرخ‌دنده تغذیه ۲۱ و چرخ دندانه‌دار تغذیه ۱۹ معادل با سه واحد فاصله هستند و فاصله بین هر توقف قابل تنظیم ۹۶ در چرخ دندانه‌دار تب ۹۴ نیز معادل سه واحد فاصله است.

در تصویر ۶A، توقف سایه‌دار شده ۹۶a، دندانه سایه‌دار چرخ‌دنده تغذیه ۲۱ و دندانه سایه‌دار چرخ گریز ۳۱، نشان‌دهنده موقعیت‌هایی هستند که این عناصر در یک نقطه خاص از آن شروع کرده‌اند، جایی که توقف ۹۶a با انگشتی تنظیم‌کننده‌ی ۹۳ هم‌تراز شده و عملیات آن باعث تنظیم توقف ۹۶a می‌شود.

در تصویر ۶B، محفظه پس از آنکه دو واحد از موقعیت خود در تصویر ۶A پیش رفته، نشان داده شده است؛ این حرکت با توجه به مکان توقف سایه‌دار شده ۹۶a که به سمت چپ انگشتی تنظیم‌کننده‌ی ۹۳ پیش رفته و همچنین موقعیت جدید دندانه‌های سایه‌دار چرخ‌دنده تغذیه و چرخ گریز، قابل مشاهده است. چنین پیشرفتی به اندازه دو واحد در نتیجه تایپ کاراکترهایی مانند "i" یا "l" (حروف کوچک) خواهد بود که عرض آنها معادل دو واحد است. اگر انگشتی تنظیم‌کننده‌ی ۹۳ در این وضعیت پایین آورده شود، ممکن است بین توقف‌های ۹۶a و ۹۶b گیر کند و هیچ‌یک از آنها را فعال نکند. با این حال، طبق اختراع حاضر، با فشردن کلید تنظیم، محفظه به اندازه یک واحد حرکت می‌کند و توقف بعدی، یعنی ۹۶b، مستقیماً به زیر

انگشتی تنظیم‌کننده‌ی ۹۳ آورده می‌شود، همان‌طور که در تصویر 6C نشان داده شده است. این نتیجه از قرارگیری سگک تب ۶۳ در مسیر دندانه‌ها یا پین‌های ۶۲ پیش از اینکه سگک تایپ ۴۲ از دندانه درگیر تایپ در چرخ گریز جدا شود، حاصل می‌گردد. بنابراین، به محض جدا شدن سگک تایپ ۴۲، چرخ گریز خواهد چرخید تا زمانی که توسط سگک تب ۶۳ در موقعیت نشان‌داده‌شده در تصویر 6C متوقف شود.

نتیجه‌ی دیگر عملکرد دستگاه به کمک تصویرهای 7A و 7B نمایش داده شده است. با شروع از شرایط نشان داده شده در تصویر 6A هنگامی که یک کاراکتر به پهنای چهار واحد مانند "N" یا "L" تایپ می‌شود، چرخشی معادل چهار دندانه یا گیرنده چرخ گریز ۳۱ رخ می‌دهد و در نتیجه، موقعیتی به صورت تصویر 7A ایجاد می‌شود که در آن هیچ کدام از توقف‌های ۹۶ با انگشتی تنظیم‌کننده‌ی ۹۳ درگیر نیستند. ورود سگک تب ۶۳ به مسیر پین‌های ۶۲ و جداسازی سگک تایپ ۴۲ از دندانه درگیر چرخ گریز، به محفظه اجازه می‌دهد به اندازه دو واحد حرکت کرده و توقف 96c را مستقیماً به زیر انگشتی تنظیم‌کننده‌ی ۹۳ بیاورد، همان‌طور که در تصویر 7B نشان داده شده است. بنابراین، هر زمان که هیچ توقفی با انگشتی ۹۳ درگیر نباشد، عملیات کلید تنظیم به حرکت محفظه اجازه می‌دهد تا توقف بعدی را در مسیر حرکت رو به جلو وارد کند و به درگیری انگشتی تنظیم کننده برساند، پیش از آنکه انگشتی به اندازه کافی پایین بیاید و با توقف قابل تنظیم درگیر شود.

با مراجعه به نمایش شماتیک در تصویرهای 8A، 8B، و 8C، همانطور که حرکات می‌توانند از سمت چپ ظاهر شوند، به نظر می‌رسد که تعداد پین‌های ۶۲ نسبت به شکل‌های قبلی کمتر شده تا وضوح بیشتری در تصویر ایجاد شود. خطوط پایه x و x در این شکل‌ها میزان جابجایی کلید تنظیم ۱۴ نسبت به قاب تایپ را نشان می‌دهد. با قرار گرفتن کلید تنظیم ۱۴ در موقعیت عادی خود، همان‌طور که در تصویر 8A نشان داده شده، انتهای چپ سگک تب ۶۳ خارج از مسیر حرکت پین‌های ۶۲ قرار دارد و سگک تایپ ۴۲ با یکی از دندانه‌های ۳۶ چرخ گریز ۳۱ درگیر است و از چرخش آن تحت تأثیر فنر تغذیه محفظه ۱۱، جلوگیری می‌کند. وقتی کلید تنظیم ۱۴ فشار داده می‌شود، حرکت رو به پایین اهرم کلیدی ۷۸ و رابطِ ۷۶ باعث چرخش پادساعتگرد میله ۷۱ از طریق بازوی ۷۳ می‌شود که به نوبه خود حرکت رو به پایین رابطِ ۸۳ و حرکت محوری گوه ۴۳ را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت به حول محور ۴۵ آن ایجاد می‌کند. با یک حرکت محوری خفیف، سگک تب ۶۳ به مسیر پین‌های تب ۶۲ وارد می‌شود و یک حرکت بیشتر باعث جداسازی سگک تایپ ۴۲ از دندانه درگیر ۳۶ در چرخ گریز ۳۱ می‌شود. بنابراین، به محض اینکه چرخ گریز ۳۱ توسط سگک تایپ ۴۲ رها شد، تحت تأثیر فنر تغذیه‌ی محفظه، آزادانه می‌چرخد تا زمانی که زیر پین ۶۲ به سطح منحنی بالایی سگک تب ۶۳ برسد. این موقعیت نسبی قطعات در تصویر 8B نشان داده شده است. تحت چنین شرایطی، رابط ۸۷ تا حدودی به سمت پایین حرکت کرده، اما به دلیل وجود شکاف ۸۸ در انتهای بالاییش، هیچ حرکتی به اهرم تنظیم‌کننده توقف ۹۱ منتقل نشده است. هنگامی که کلید تنظیم تا انتهای مسیر پایین رفتنش همان‌طور که در تصویر 8C نشان داده شده، فشار داده می‌شود، سطح منحنی بالایی ۶۴ از سگک ۶۳ به لغزش زیر پینِ درگیر، ادامه می‌دهد؛ بدون اینکه چرخش چرخ گریز ۳۱ را تحت تأثیر قرار دهد یا اجازه دهد بچرخد. در این لحظه، رابط ۸۷ به اندازه‌ای به سمت پایین حرکت کرده که انتهای بالایی شکاف ۸۸ به پیچ شانه‌دار ۸۹ برخورد کند و در نتیجه اهرم تنظیم‌کننده توقف ۹۱ در جهت عقربه‌های ساعت بر خلاف نیروی فنر ۹۸ چرخیده و باعث می‌شود انگشتی ۹۳، توقف تب ۹۶ را که اکنون با آن درگیر است، به پایین فشار دهد.

در این مکانیزم، پین‌ها یا دنده‌های ۶۲ و ارتباط چرخ دندانه‌ای بین چرخ گریز و چرخ دندانه‌دار تغذیه ۱۹ به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که در هر یک از ده وضعیت غیرفعالِ چرخ گریز ۳۱ نسبت به نقطه‌ای بر روی قاب، یکی از توقف‌های تب ۹۶ دقیقاً در

زیر انگشتی تنظیم‌کننده توقف ۹۳ قرار دارد. بنابراین، هنگامی که کلید تنظیم‌کننده تب ۱۴ فعال می‌شود، انگشتی ۹۳ با یکی از توقف‌های ۹۶ درگیر می‌شود و امکان انجام عملیات تنظیم فراهم می‌گردد.

با اینکه این اختراع تنها با توجه به یک نمونه‌ی ارجح توضیح داده شده است، بدیهی است که می‌توان تغییراتی در آن ایجاد کرد بدون اینکه از روح یا ویژگی‌های اساسی آن دور شد. بنابراین، می‌خواهیم که محدودیت‌های اعمال شده تنها بر اساس شرایط تعیین شده در ادعاهای پیوست باشد.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف مکانیزم تنظیم و توقف بر پایه تب برای ماشین‌های تایپ و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک ماشین‌تحریر تنظیم‌کننده و تثبیت‌کننده توقف تب شامل این موارد است: یک قاب، یک محفظه که به صورت لغزنده بر روی این قاب نصب شده است. محفظه از یک غلتک پشتیبانی می‌کند. یک چرخ دندانه‌دار تغذیه با گام یکنواخت و یک چرخ دندانه‌دار تب که شامل تعدادی توقف قابل تنظیم با گام یکنواخت است. تعدادی کلید تایپ و یک مکانیزم تغذیه که توسط این کلیدها کنترل شده و حرکت را به محفظه منتقل می‌کند. این مکانیزم تغذیه شامل مجموعه‌ای از دنده‌های تایپ با فاصله‌های یکسان و مجموعه‌ای از دنده‌های تب که با فاصله‌های یکسان اما متفاوت از دنده‌های تایپ قرار دارند، می‌باشد. همچنین حداقل یک سگک برای هر مجموعه دنده‌ها، یک اهرم تنظیم‌کننده برای تنظیم توقف‌ها و یک کلید تنظیم قرار دارند که به صورت عملیاتی به این اهرم و سگک‌ها جهت انجام تنظیم توقف‌ها، متصل است.

حالت۲)

ماشین‌تحریری مطابق ادعای ۱ که در آن فاصله بین دنده‌های مجاور تب برابر با فاصله بین حداقل دو دنده تایپ است.

حالت۳)

ماشین‌تحریر ذکر شده در ادعای ۱ که نسبت دنده‌های تایپ به دنده‌های تب یک عدد صحیح است.

حالت۴)

ماشین‌تحریری مطابق ادعای ۳ که در آن عدد صحیح مذکور برابر با سه است.

حالت۵)

ماشین‌تحریری مطابق ادعای ۱ که در آن مکانیزم تغذیه شامل یک فنر تغذیه است که محفظه را تحت کنترل دنده‌های تایپ و دنده‌های تب و سگک‌ها در یک جهت، جهت‌دهی می‌نماید.

حالت۶)

ماشین‌تحریری مطابق ادعای ۱ که در آن کلید تنظیم ابتدا سگک تب را قبل از سگک تایپ، فعال می‌کند.

حالت۷)

ماشین‌تحریری مطابق ادعای ۱ که در آن کلید تنظیم سگک تب را قبل از تنظیم یکی از توقف‌ها فعال می‌کند.

حالت۸)

ماشین‌تحریری مطابق ادعای ۱ که در آن کلید تنظیم سگک تایپ را قبل از تنظیم یکی از توقف‌ها فعال می‌کند.

حالت۹)

ماشین‌تحریری مطابق ادعای ۱ که در آن کلید تنظیم به ترتیب سگک تب، سگک تایپ و اهرم تنظیم را فعال می‌کند.

حالت۱۰)

ماشین‌تحریری مطابق ادعای ۱ که در آن فشار دادن کلید تنظیم وقتی که هیچ‌یک از توقف‌ها با اهرمِ تنظیم درگیر نیستند، سگک‌ها را برای حرکت محفظه فعال می‌کند تا نزدیک‌ترین توقف به اهرم تنظیم با آن درگیر شود.

حالت۱۱)

ماشین‌تحریری مطابق ادعای ۱ به طوری که فشار دادن کلید تنظیم وقتی که یکی از توقف‌ها با اهرم تنظیم درگیر باشد، سگک‌ها را فعال کرده و مانع از حرکت محفظه می‌شود.

حالت۱۲)

یک مکانیزم تب شامل این موارد است: یک قاب، یک محفظه دارای چرخ دندانه‌دار تب که به صورت لغزنده روی قاب نصب شده است. توقف‌های قابل تنظیم روی چرخ دندانه‌دار و یک قطعه‌ی تنظیم برای توقف‌ها که روی قاب نصب شده است. یک مکانیزم تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب، یک سگک برای مکانیزم تغذیه، یک کلید تنظیم نصب‌شده روی قاب و وسیله‌ای که کلید تنظیم را با سگک و قطعه تنظیم برای فعال‌سازی مکانیزم تغذیه و تنظیم یکی از توقف‌ها مرتبط می‌کند. وسایل درگیرکننده محفظه که قطعه تنظیم و توقف‌ها را با فعال شدن مکانیزم تغذیه، هم راستا می‌نماید.

حالت۱۳)

یک مکانیزم تب شامل این موارد است: یک قاب، یک محفظه دارای چرخ دندانه‌دار تب که به صورت لغزنده روی قاب نصب شده است. توقف‌های قابل تنظیم روی چرخ دندانه‌دار و یک قطعه‌ی تنظیم برای توقف‌ها که روی قاب نصب شده است. یک مکانیزم تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب، یک سگک برای مکانیزم تغذیه، یک کلید تنظیم نصب‌شده روی قاب و وسیله‌ای که کلید تنظیم را با سگک و قطعه تنظیم برای فعال‌سازی مکانیزم تغذیه و تنظیم یکی از توقف‌ها مرتبط می‌کند. این مکانیزم تغذیه شامل یک سگک دوم متصل به کلید تنظیم برای کنترل حرکت محفظه هنگام فعال شدن مکانیزم تغذیه می‌باشد.

حالت۱۰)

ترکیبی از یک ماشین‌تحریر که دارای این موارد می‌باشد: یک قاب، یک محفظه با یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به صورت لغزنده روی قاب نصب شده و یک فنر تغذیه که محفظه را در جهت تایپ فشار می‌دهد. محفظه دارای یک چرخ دندانه‌دار تب با توقف‌های قابل تنظیم با گام یکسان است. یک چرخ گریز که دارای دندانه‌های تایپ با فاصله‌ی یکنواخت بوده و تحت تاثیر فنر به صورت چرخشی حرکت می‌کند. یک سگک تایپ که دندانه‌های چرخ گریز را نگه می‌دارد تا مانع از حرکت در جهت تایپ

شود. چرخ گریز شامل مجموعه‌ای از دنده‌های تب با فاصله متفاوت از دندانه‌های تایپ و یک سگک تب برای آنها است. یک مکانیزم تنظیم شامل قطعات همکار که سگک تب را در مسیر دنده‌های تب قرار می‌دهد و سگک تایپ را از دندانه‌های تایپ آزاد می‌کند تا محفظه را برای حرکت محدود شده به میزانی کمتر از فاصله دنده‌های تب، در جهت تایپ آزاد کند.

حالت۱۵)

اختراعی مطابق ادعای ۱۴ که در آن فاصله دنده‌های تب بیشتر از فاصله دندانه‌های تایپ است.

حالت۱۶)

اختراعی مطابق ادعای ۱۴ که در آن حرکت محفظه از یک توقف تب به توقف بعدی، معادل حرکت از یک دندانه به دندانه دیگر است.

حالت۱۷)

اختراعی مطابق ادعای ۱۴ که در آن درگیری سگک تایپ با یکی از دندانه‌های تایپ و جدا شدن سگک تب از دنده‌های تب، چرخ گریز را از حرکت بازمی‌دارد.

حالت۱۸)

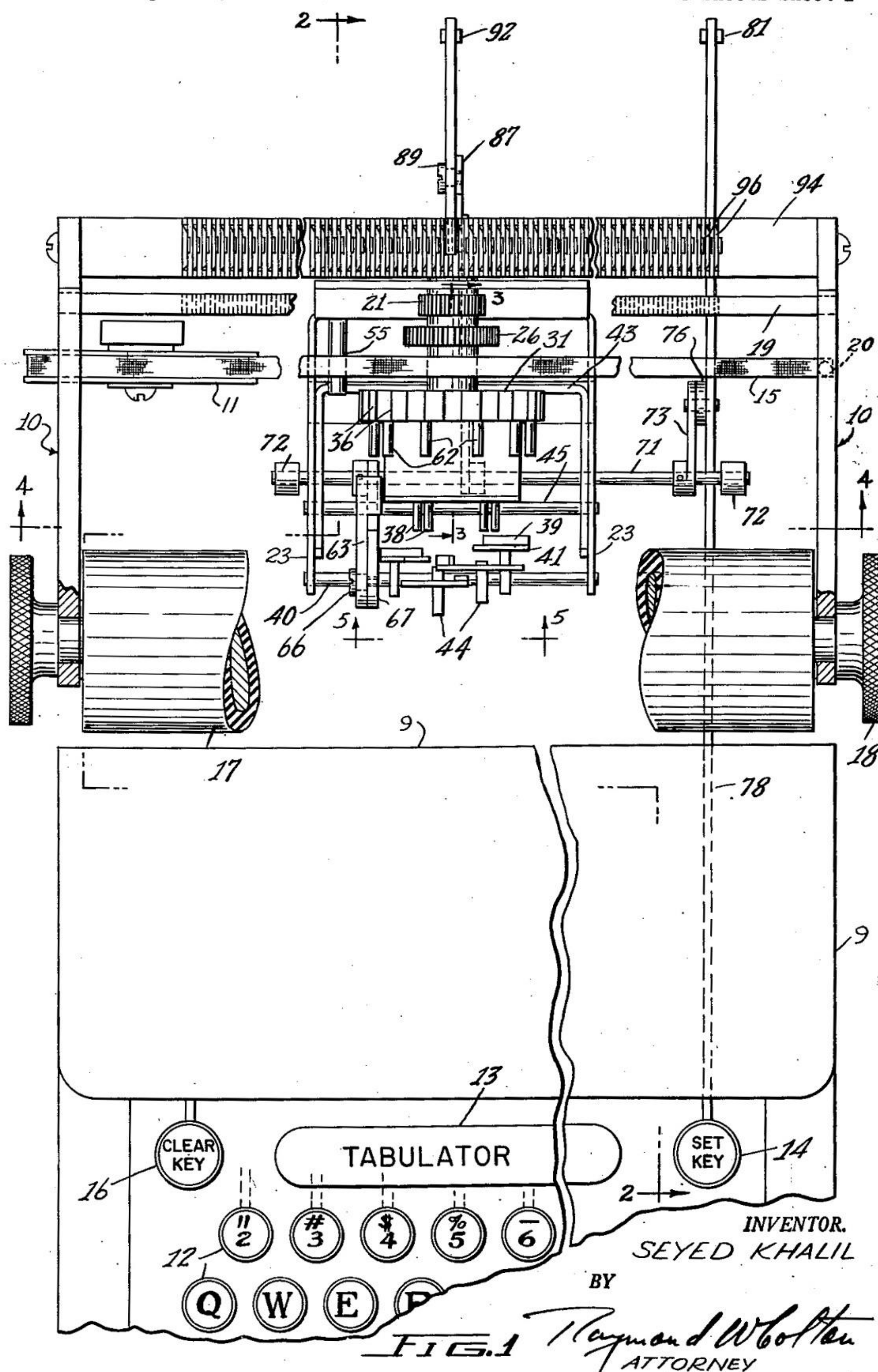
اختراعی مطابق ادعای ۱۴ که در آن درگیری سگک تب با یکی از دنده‌های تب و جدا شدن سگک تایپ از دندانه‌های تایپ، چرخ گریز را از حرکت بازمی‌دارد.

حالت۱۹)

اختراعی مطابق ادعای ۱۸ که در آن وقتی چرخ گریز از حرکت بازداشته شد، یکی از توقف‌های تب با مکانیزم تنظیم، درگیر می‌شود.

حالت۲۰)

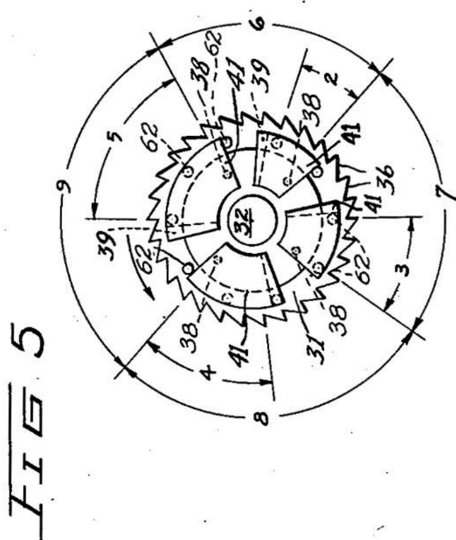
اختراعی مطابق ادعای ۱۴ که در آن نسبت گام دنده‌ها به گام دندانه‌ها یک عدد صحیح است.

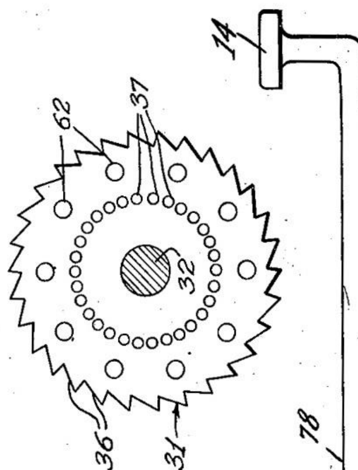

Oct. 1, 1957
S. KHALIL
2,808,143
TABULAR STOP JUSTIFYING AND SETTING MECHANISM
Filed Sept. 19, 1955
5 Sheets-Sheet 1
CLEAR KEY
TABULATOR
SET KEY
INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
ATTORNEY
FIG.1

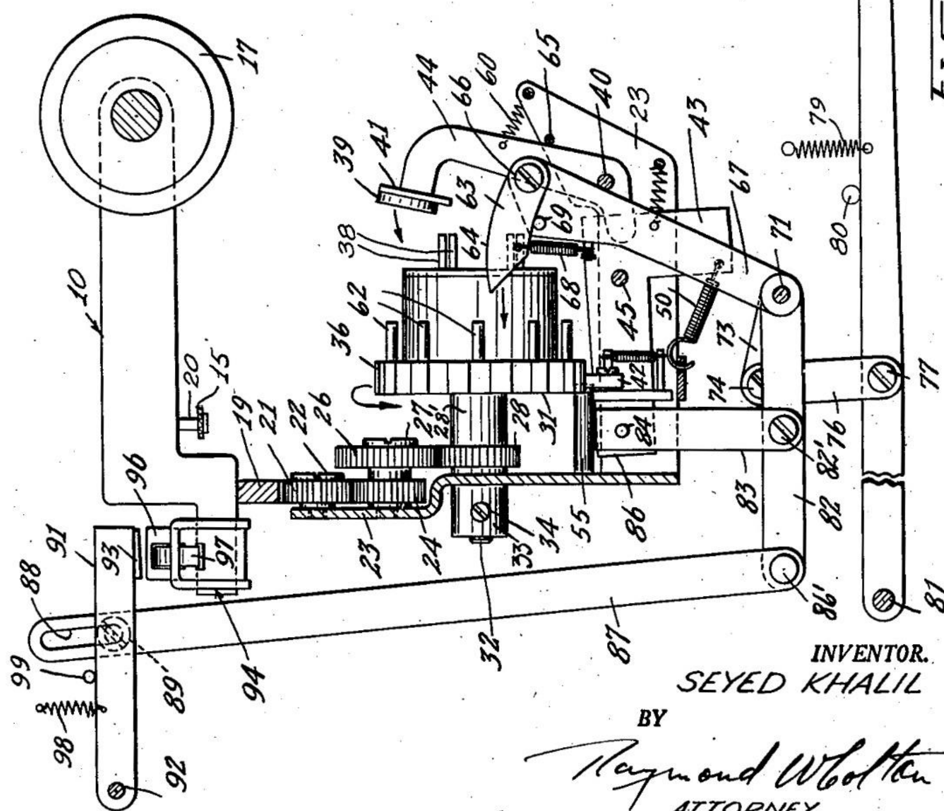
Oct. 1, 1957 **S. KHALIL** **2,808,143**

TABULAR STOP JUSTIFYING AND SETTING MECHANISM

Filed Sept. 19, 1955 5 Sheets-Sheet 2







Oct. 1, 1957   S. KHALIL   **2,808,143**

TABULAR STOP JUSTIFYING AND SETTING MECHANISM

Filed Sept. 19, 1955   5 Sheets-Sheet 3

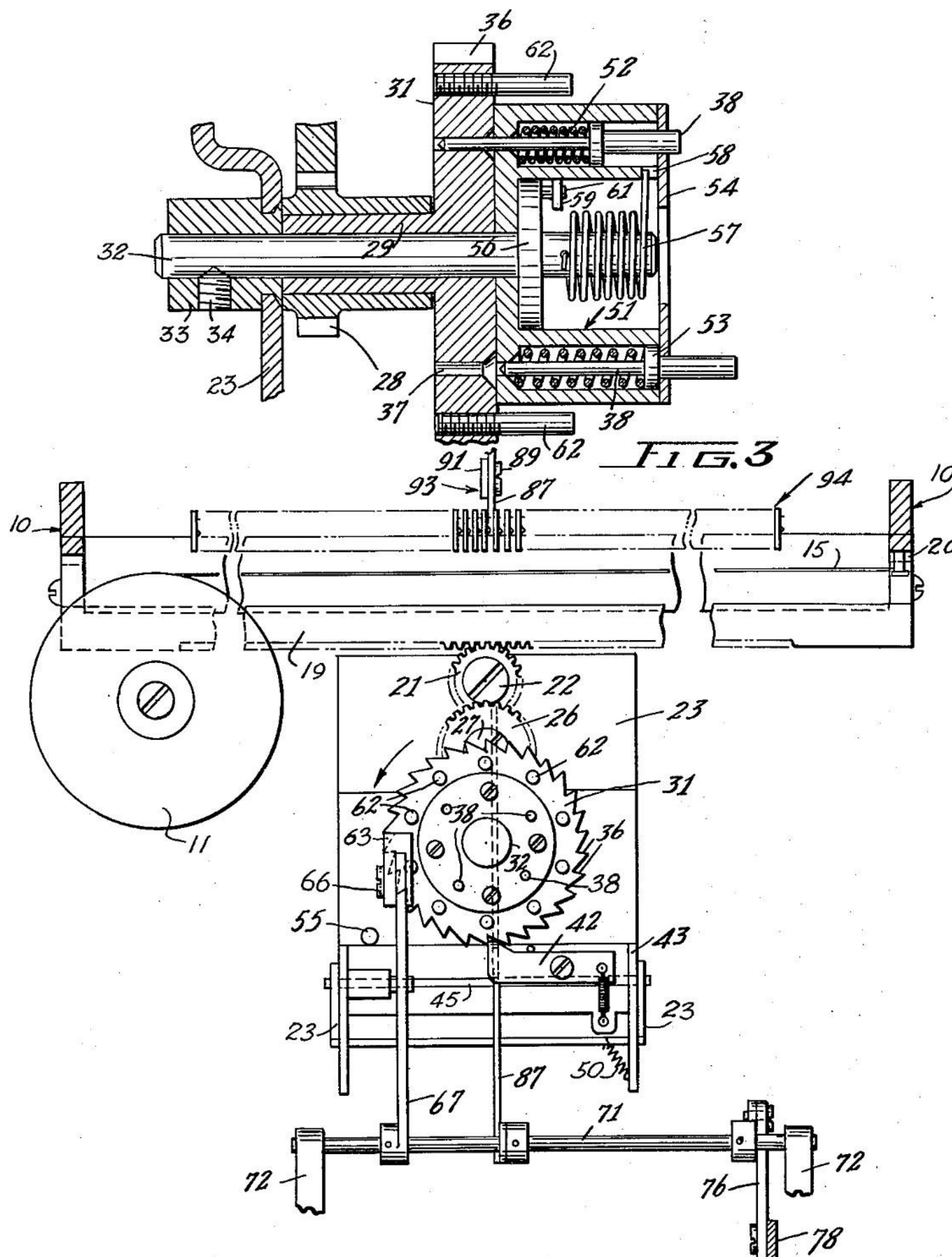


FIG. 4

INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Raymond W. Colton
ATTORNEY

Oct. 1, 1957 S. KHALIL 2,808,143

TABULAR STOP JUSTIFYING AND SETTING MECHANISM

Filed Sept. 19, 1955 5 Sheets-Sheet 4

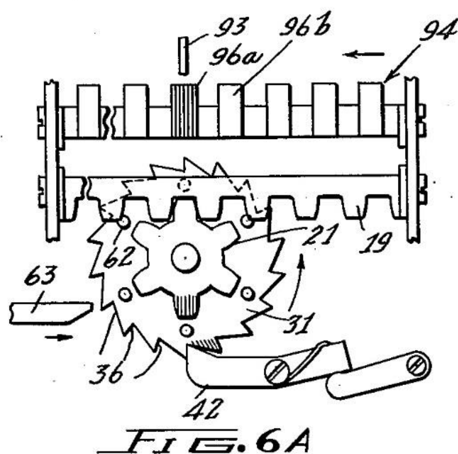


FIG. 6A

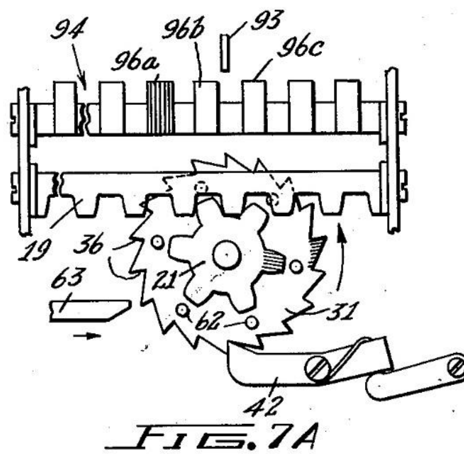


FIG. 7A

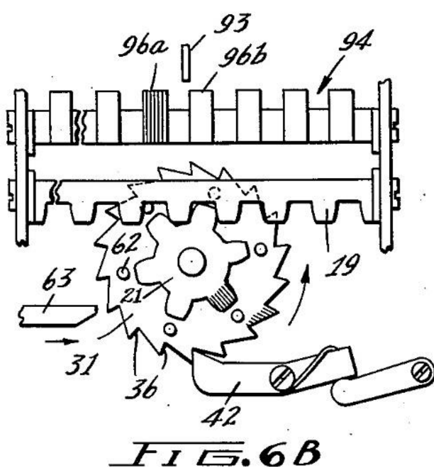


FIG. 6B

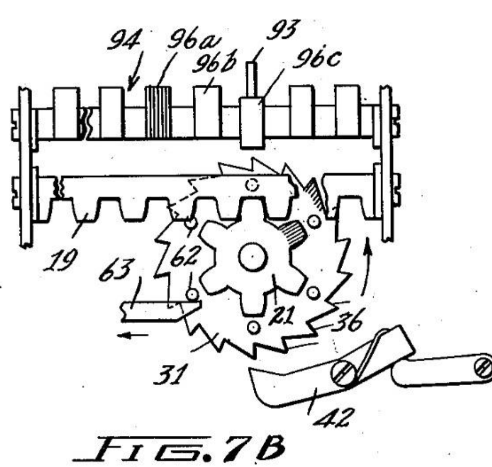


FIG. 7B

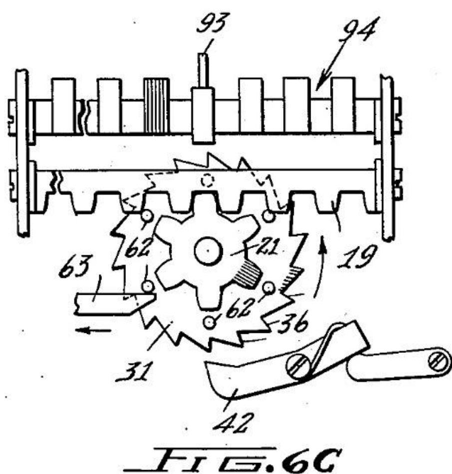


FIG. 6C

INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Raymond W Colton
ATTORNEY

Oct. 1, 1957　　　　S. KHALIL　　　　2,808,143

TABULAR STOP JUSTIFYING AND SETTING MECHANISM

Filed Sept. 19, 1955　　　　5 Sheets-Sheet 5

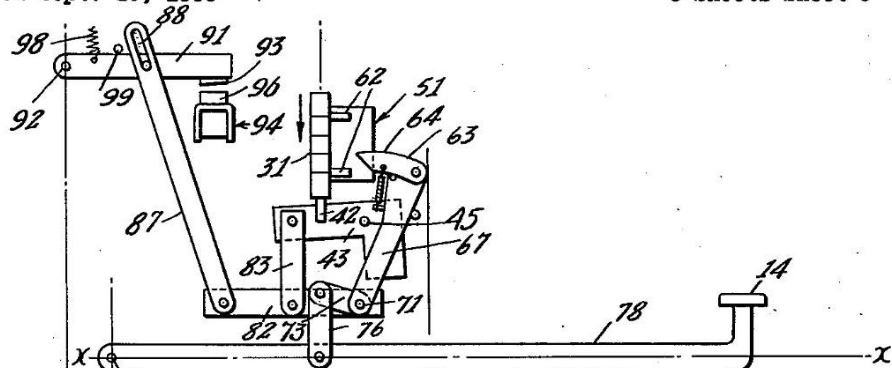


FIG. 8A

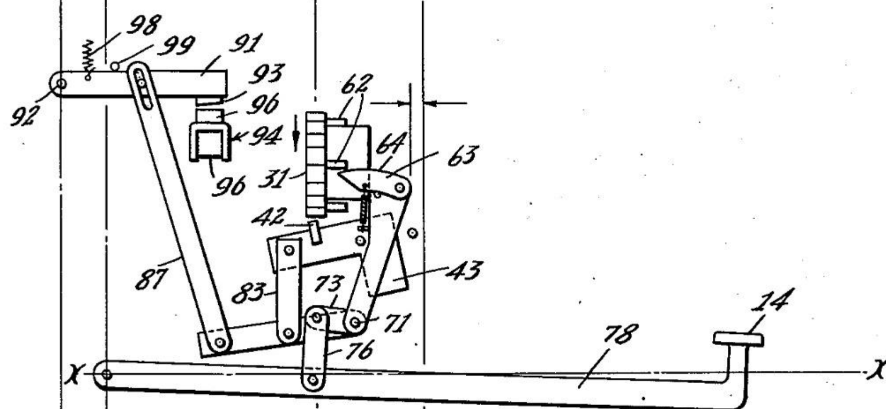


FIG. 8B

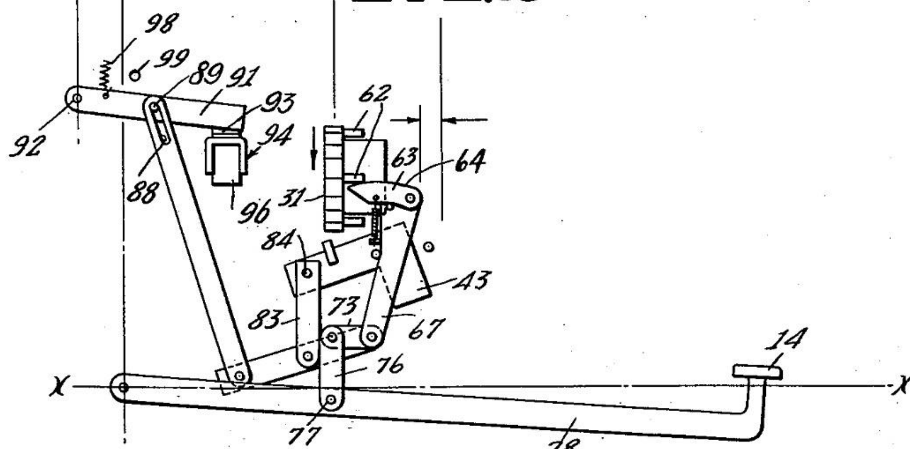


FIG. 8C

INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Raymond W. Colton
ATTORNEY

United States Patent Office

2,808,143
Patented Oct. 1, 1957

1

2,808,143

TABULAR STOP JUSTIFYING AND SETTING MECHANISM

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application September 19, 1955, Serial No. 535,135

20 Claims. (Cl. 197—179)

This invention relates to a tabular stop justifying and setting mechanism for typing machines, particularly adapted for proportional spacing typewriters and typewriters of small pitch.

The term "pitch" as used in connection with a feed mechanism signifies the number of characters typed per horizontal inch. Accordingly, typewriters having a pitch of 10, 12, or 16 will type 10, 12, or 16 characters per horizontal inch respectively. As applied to the tabular rack however, the term "pitch" refers to the number of its settable stops per horizontal inch.

In proportional spacing typewriters the width of characters is generally expressed in terms of "units" rather than pitch. This is due to the fact that in proportional spacing typewriters, unlike standard typewriters, the characters are positioned in accordance with their widths, which are referred to in terms of space-units. For example, the width of the letter "i" is two space-units; the width of the letter "n" in three space-units, the width of the letter "N" is four space-units; and the width of the letter "M" is five space-units.

Tabular mechanisms of conventional typewriters ordinarily employ three keys, a set key, a tabulating key, and a clearing key. The present invention employs these same keys, the tabulating and clearing keys performing their conventional functions, while the setting key performs additional functions which render it possible for the first time to achieve tabular stop setting in proportional spacing and small pitch typing machines by effecting automatic justification whenever required.

The tabular set key of a standard typewriter is operatively connected to a tabular setting lever pivotally mounted on the frame, the free end of the lever always registering with the settable stops of the tabular rack. In order to set a particular tabular stop, the set key is depressed, actuating the tabular setting lever which shifts the tabular stop with which it is in registry to an operative position. The positions assigned to the tabular stops relative to the teeth of the feed rack are such that the tabular stops successively assume registration with the free end of the tabular stop setting lever. Hence on a 12 pitch standard typewriter, the tabular rack also has a pitch of 12, and since the tabular rack and feed rack are supported by the carriage with the settable stops of the tabular rack in fixed relationship with respect to the teeth of the feed rack, the typing feed mechanism alone will suffice to assure registration of the settable stops with the tabular stop setting lever.

In a 16 pitch standard typewriter, whereas a feed rack of 16 pitch is entirely feasible and in fact already in use, a tabular rack of 16 pitch is far too weak to withstand the shock of tabulating. There are 16 pitch typewriters having tabular racks of 8 pitch, permitting alternate tabular stops only to be set.

Since there is no known manner in which a typing feed rack or tabular rack can have its tooth or stop spacing correspond to the width of more than one character, the setting of tabular stops of proportional spacing typewriters

2

has presented a difficult problem. For example, if tabular stops are spaced three units apart, they will not successively register with the tabular stop setting lever where characters of four units, five units, or two units are typed.

With the tabular stop setting mechanism of the present invention the set or setting key is depressed and tabular stops, whether of a proportional spacing typewriter or a standard typewriter, particularly one of small pitch, are automatically set regardless of the relative position of the tabular stops with respect to their setting lever.

In accordance with the present invention, the set key is so connected with the tabulating dog, typing dog and tabulating stop setting lever, that it operates them successively by a single stroke, first projecting the tabulating dog to limit movement of the feed mechanism, then retracting the typing dog, and finally actuating the stop setting lever which sets one of the settable stops to an active position on the tabulating rack.

If a tabulating stop is already in registry with the setting lever, then of course no carriage motion will occur as the set key is depressed. In the event that none of the tabular stops is in registry with the tabular stop setting lever however, depression of the set key will result in movement of the carriage to an extent necessary to bring the tabular stop nearest thereto in the typing direction into registry with the lever, whereupon the final downward movements of the lever will set the stop.

For proportional spacing typewriters according to this invention, it is proposed to use a feed rack and a tabular rack of identical pitch. It has been found to be advantageous to employ a 3-unit feed rack and a 3-unit tabular rack for the reasons that: all of the numerals and most of the characters of proportional spacing typewriters have widths of three units; a 3-unit tabular rack requires a minimum carriage displacement to effect registry in connection with the more commonly used proportional spacing typewriters.

For standard typewriters of small pitch it is proposed herein to use a tabular rack of larger pitch than that of the feed rack. For example, for a typewriter having a 16 pitch feed rack, a tabular rack of 8 pitch is proposed, in which case justification will be effected where required.

A more complete understanding of the invention will follow from a detailed description of the accompanying drawings wherein:

Fig. 1 is a fragmentary plan view showing portions of a typewriter and the manner in which the mechanism of the present invention is associated therewith;

Fig. 2 is a fragmentary sectional elevation substantially along line 2—2 of Fig. 1;

Fig. 3 is a fragmentary sectional elevation on an enlarged scale, substantially along line 3—3 of Fig. 1;

Fig. 4 is a fragmentary elevation substantially along line 4—4 of Fig. 1;

Fig. 5 is a somewhat diagrammatic elevation along line 5—5 of Fig. 1;

Fig. 5A is an elevation of the escapement wheel used in the feed mechanism; and

Figs. 6A, 6B, 6C, 7A, 7B, 8A, 8B, and 8C are diagrammatic representations to illustrate the operation of the present invention.

With particular reference to the fragmentary showing of Fig. 1, the typewriter includes side frame members **9**, typing keys **12**, a tabulating key **13** designated "Tabulator," a tabular stop setting key **14** designated "Set key" and a tabular stop clearing key **16** designated "Clear key." A platen **17** having hand knobs **18** at its end is conventionally mounted on a movable carriage **10**. A feed spring **11** is provided with a conventional band or tape **15** having its end fastened to the carriage by means of a stud **20** for urging the carriage in a typing direction. A feed rack **19** mounted on the carriage **10** has teeth projecting down-

wardly from its lower surface for engagement with the teeth of a pinion gear **21** rotatably supported by a shoulder screw **22** threadedly secured to a stationary frame member **23**. The gear **21** meshes with a companion gear **24** secured to a coaxial larger gear **26** for rotation therewith about a screw **27** likewise secured to the frame member **23**. The gear **26** in turn meshes with a gear **28** having a hub **28'** secured to the hub **29** of an escapement wheel **31** provided with teeth or detents **36** equally spaced about its periphery. The gears **21**, **24**, **26** and **28** are designed with respect to the escapement wheel **31** and its teeth **36** so that rotational movement of the escapement wheel corresponding to three of its teeth will produce rotation of the gear **21** corresponding to one of its teeth. The hub **29** is rotatably supported on a stud or shaft **32** fixed by means of a set screw **34** to a boss **33** suitably secured to the frame member **23**. The escapement wheel **31**, as best shown in Figs. 3 and 5A contains a series of openings **37** for reception of a series of clutch pins **38** to achieve feed movements of the carriage in a typing direction in varying amounts or distances responsive to the operation of actuating levers as fully described in a copending application Serial No. 467,457, filed on November 8, 1954, in the name of the present inventor. Briefly, the feeding mechanism is arranged to permit projection of one of the clutch pins **38** into one of the escapement wheel openings **37**, the exposed end of the clutch pin cooperating with a shoulder **39**, as shown in Fig. 1, formed on the particular plate **41** which has been actuated to permit varying degrees of rotation of the escapement wheel. The escapement wheel **31** contains a number of openings **37** equal to the number of its teeth or detents **36**, and as best shown in Fig. 5A, thirty such openings are employed. The number of clutch pins **38**, four in this case, corresponds to the number of different character widths provided by the machine. In the apparatus illustrated there are characters occupying two, three, four and five space-units. As shown in Fig. 4, the escapement wheel **31** is normally prevented from rotating by the engagement of a typing, rigid or holding dog **42** with one of its teeth **36**. Concomitantly with the operation of one of the plates **41**, the dog **42** mounted on a yoke member **43** is retracted, releasing the escapement wheel to permit its rotation in a counterclockwise direction as viewed in Fig. 4, until further rotation thereof is interrupted by engagement of the exposed end of one of the clutch pins **38** with the shoulder **39** formed on the plate **41** that has been actuated. The plates **41** are carried at the free ends of bell cranks **44** which are pivoted on a shaft **40** as shown in Fig. 2. The bell cranks **44**, only one of which has been depicted in Fig. 2, are biased towards a stop **65** by means of a spring **60**. The yoke **43** carrying the typing dog **42** is pivotally mounted on a transverse pin **45**, a spring **50** biasing the center of the yoke towards a stop pin **55**.

The clutch pins **38** are mounted in a drum **51** for axial movement with respect to the shaft **32** and are normally urged to the right as viewed in Fig. 3 by means of springs **52** interposed between the base of the drum and shoulders **53** formed on the pins **38**. A circular plate **54** containing openings through which the exposed ends of the pins **38** project is suitably attached to the end of the drum **51** to retain the pins **38** therein. The drum **51** is rotatably mounted on the shaft **32** and is retained against the proximate radial face of the escapement wheel **31** by means of a disc **56** secured to or formed integrally with the shaft **32**. A spring **57** coiled about the end of the shaft **32** within the drum **51**, has one end anchored to the shaft, its other end extending into an opening **58** in the peripheral wall of the drum, tending to rotate the drum in a clockwise direction as view in Fig. 4 normally urging a pin **59** extending radially inwardly from the drum towards engagement with another pin **61** extending from the face of the stationary disc **56**. When one of the clutch pins **38** is advanced and projected into one of the openings **37** in the escapement wheel, with the rigid dog **42** re-

tracted from the tooth **36** of the escapement wheel **31**, the drum **51** and the escapement wheel **31** will rotate together an amount governed by the arcuate length of the plate carried by the particular bell crank **44** that has been operated. Upon restoration of an actuated bell crank to its normal position as shown in Fig. 2, the disengaged rigid dog **42** reengages the tooth **36** of the escapement wheel with which it is in registration and the operated clutch pin resumes its normal position under the influence of its spring **52**, whereupon the spring **57** returns the drum **51** to its normal position determined by abutment of the pin **61** against the pin **59**.

Extending about the drum **51** from the right end of the escapement wheel **31** as viewed in Fig. 3, are a series of ten pins or detents **62** equally angularly spaced and for purposes of the present description there is one such pin for each three teeth **36** of the escapement wheel. For cooperation with the pins **62**, as shown in said Fig. 2, there is provided a tabular dog **63** having a convex upper surface **64**, mounted for pivotal movement by a shoulder screw **66** carried at the upper end of an arm **67**. A spring **68** having its opposite ends attached to the tabular dog **63** and arm **67** normally holds the dog against a stop **69** also carried by the upper end of the arm **67**. The arm **67** is secured at its lower end to a transverse rod **71** suitably supported in posts **72** (Fig. 4) from the base of the typewriter. An operating arm **73** also has one end secured to the rod **71** as shown in Figs. 1 and 2, the other end of the arm being attached by means of a pivot screw **74** to the upper end of a link **76** whose lower end is pivotally connected to a key lever **78** of the set key **14** by means of a shoulder screw **77**. The rear end of the key lever **78** is pivotally mounted on a fixed pivot **81**, the set key **14** itself being disposed in proximity to the keys **12** of the typewriter keyboard, as shown in Fig. 1. The key **14** is normally held in an elevated position by means of spring **79** which pulls the lever **78** against a stop **80**, as shown in Fig. 2.

Also fixed to the rod **71** and extending towards the rear of the typewriter, there is a second operating arm **82**, to an intermediate portion of which a screw **82'** pivotally connects a short link **83** whose upper end is in turn pivotally connected by means of a pin **84** to an extension **86** projecting rearwardly from the central portion of the yoke **43**. Pivotally attached to the outer end of the arm **82** by means of a pin **86'** there is a long link **87** having a slot **88** in its upper end to receive a shoulder screw **89** carried by a lever **91**. The lever **91** is pivoted on a pin **92** suitably mounted at the central portion of the typewriter frame, the forward free end of the lever carrying a suitable setting finger **93** disposed above the settable stops **96** carried by the tabular rack **94**. The tabular rack **94** is of conventional construction and includes a plurality of settable stops **96** each provided with a leaf spring **97** to yieldably restrain it against accidental displacement from either its normal elevated position or its operating lowered position. A spring **98** interposed between the lever **91** and the typewriter frame normally holds the lever upward against a stop **99** also carried by the frame.

The proportional escapement wheel **31**, illustrated by way of example as having thirty teeth or detents, is geared to the carriage so that one rotation of the wheel advances the carriage to permit the typing of ten characters having a width of three units each, such as the letter "n." Accordingly, each revolution of the thirty tooth escapement wheel advances the carriage a distance equal to thirty units. And since in one revolution of said escapement wheel ten characters each of three units width are typed, the feed rack **19** and the tabular rack **94** advance ten teeth respectively.

Each of the tabulating pins or detents **62** is aligned with one of the thirty typing teeth or detents **36** of the escapement wheel permitting the use of five, six, ten, fifteen or thirty of such pins.

In a preferred form of the invention however, the escapement wheel has been shown as provided with ten such tabulating pins or detents, that is, one pin for each three typing teeth **36** of the escapement wheel. The tabular rack **94** is provided with a number of settable tabular stops **96** to the horizontal inch corresponding to the number of teeth per horizontal inch provided on the feed rack, namely, ten. Thus it will follow that one revolution of the escapement wheel will correspond with an advance of ten stops of the tabular rack and ten teeth of the feed rack.

Referring to Fig. 5 it can be seen that there are four plates **41** which enable the escapement wheel **31** to rotate five, four, three and two units or teeth respectively, as shown by the arrows. And, as already indicated by way of example, five units are required by "M," four units by "N," three units by "n," and two units by "i."

Operation of tabular stop setting mechanism

In order to illustrate the manner in which the carriage **10** is moved to bring one of the settable tabular stops **96** into registration with the setting finger **93**, reference may be had to the diagrammatic showings of Figs. 6A, 6B, 6C, 7A, and 7B, looking from the front of the machine, and Figs. 8A, 8B and 8C, looking from the side thereof, all of these figures for purposes of clarity depicting the elements according to different scales, proportions, relationships, and forms from those employed in the presentation of Figs. 1, 2, 3, 4, 5 and 5A.

Referring to Figs. 6A, 6B, and 6C, for simplification the feed pinion **21** has been shown as directly mounted on the hub of the escapement wheel **31**, and in mesh with the teeth of the feed rack **19**, above which the tabular rack **94** is disposed. The tabular dog **63** is represented by a finger also designated **63** to the left side of the escapement wheel. Each tooth **36** of the escapement wheel **31** corresponds to one unit of spacing, whereas each tooth of the feed pinion **21** and of the feed rack **19** corresponds to three units of spacing, and the interval between each settable stop **96** of tabular rack **94** likewise corresponds to three units of spacing.

In Fig. 6A the shaded stop **96*a***, the shaded tooth of feed pinion **21**, and the shaded tooth of the escapement wheel **31** indicate positions assumed by these elements at a given point of departure, wherein the stop **96*a*** is in registration with the setting finger **93** whose operation would effect setting of the stop **96*a***.

Fig. 6B shows the carriage after it has been advanced two units from its position of Fig. 6A, as can be observed from the location of shaded stop **96*a*** which has advanced to the left of the finger **93**, and also from the new positions of the shaded teeth of the feed pinion and escapement wheel. Such an advance of two units would result from typing a character such as "i" or "l" (lower case) whose width corresponds to two units. Were the setting finger **93** depressed under these conditions it would jam between the stops **96*a*** and **96*b*** operating neither of them. However, in accordance with the present invention, operation of the set key will effect a carriage movement corresponding to one unit bringing the next stop **96*b*** to a position directly below the setting finger **93** as shown in Fig. 6C. This results from the interposition of the tabulating dog **63** into the path of the detents or pins **62** before the typing dog **42** has been retracted from its engaged typing detent or tooth on the escapement wheel, so that upon retraction of the dog **42**, the escapement wheel will turn until it is stopped by the tabulating dog **63** in the position indicated in Fig. 6C.

Another sequence of operation is illustrated by Figs. 7A and 7B. Starting with the condition depicted in Fig. 6A, when a character of four units, such as "N" or "L," is typed, rotation corresponding to four teeth or detents **36** of the escapement wheel **31** will occur, producing a relationship as shown in Fig. 7A, wherein none of the stops **96** is in registration with the setting finger **93**. Projection of the tabular dog **63** into the path of the pins **62** and withdrawal of the typing dog **42** from the registering tooth of the escapement wheel will permit the carriage **10** to move a distance corresponding to two units and thereby place the stop **96*c*** directly below the setting finger **93** as shown in Fig. 7B. Thus whenever there is no stop in registry with the finger **93**, operation of the set key will permit such movement of the carriage as may be necessary to bring the next stop in the direction of forward movement of the carriage into direct registration with the setting finger **93**, before the finger has moved downwardly sufficiently to engage a settable stop.

Now, with reference to the diagrammatic showings of Figs. 8A, 8B and 8C, as the movements would appear from the left side of the typewriter, it will be noted that the number of pins **62** has been reduced below that shown in the preceding figures for clarity of illustration. The base lines *x*, *x* in Figs. 8A, 8B and 8C indicate the degree of displacement of the set key **14** relative to the typewriter frame. With the set key **14** in its normal position, as shown in Fig. 8A, the left end of the tabulating dog **63** is out of the path of movement of the tabulating pins **62**, and the rigid or typing dog **42** is engaged with one of the teeth **36** of the escapement wheel **31** to prevent its rotation under the influence of the carriage feed spring **11**. When the set key **14** is depressed, downward movement of the key lever **78** and link **76** imparts counterclockwise movement to the rod **71** through the arm **73**, producing downward movement of the link **83** and pivotal movement of the yoke **43** in a counterclockwise direction about its pivot **45**. A slight pivotal movement of the set key causes the tabulating dog **63** to project into the path of the tabulating detents or pins **62**, a slight further movement retracting the typing dog **42** from its engaged tooth **36** on the escapement wheel **31**. Accordingly, as the escapement wheel **31** is released by the typing dog **42** it will be free to rotate under the influence of the carriage feed spring until the underside of a pin **62** engages the upper curved surface of the tabulating dog **63**. Such relative positions of the elements are shown in Fig. 8B, under which conditions the link **87** will have moved downwardly to some extent, but due to the slot **88** in its upper ends, no movement will have been imparted to the stop setting lever **91**. As the set key is further depressed to the limit of its downward travel as depicted in Fig. 8C, the curved upper surface **64** of the dog **63** continues to slide under its engaged pin without imparting rotation to or permitting rotation of the escapement wheel **31**. At this time the link **87** will have moved downwardly sufficiently for the upper end of the slot **88** to engage the shoulder screw **89** and thereby rock the stop setting lever **91** in a clockwise direction against the action of its spring **98**, causing its finger **93** to depress the tabular stop **96** with which it is now in registry.

The pins or detents **62** and the gearing between the escapement wheel and the typewriter feed rack **19** are so arranged that with the escapement wheel **31** at rest in any one of its ten positions determined by the pins or detents **62** relative to a point on the frame, one of the tabular stops **96** will lie directly beneath the tabular stop setting finger **93**. Thus whenever the tabular set key **14** is operated, the finger **93** will be in registry with one of the stops **96** permitting a setting operation.

While the invention has been described with respect to only a preferred embodiment, it will be obvious that various modifications can be made therein without departing from the spirit or essential attributes thereof, and it is desired therefore that only such limitations be placed thereon as are specifically set forth in the appended claims.

I claim:

1. A tabular stop justifying and setting typewriter comprising a frame, a carriage slidably mounted on said

frame, said carriage supporting a platen, a feed rack of uniform pitch, a tabular rack bearing a plurality of settable stops of uniform pitch, a plurality of typing keys and a feed mechanism controlled by said typing keys to impart movement to said carriage; said feed mechanism including a set of uniformly displaced typing detents and a set of tabulating detents displaced uniformly but differently from said typing detents, and at least one dog for each set of detents, a set lever for setting said stops and a set key operatively connected with said set lever and said dogs to effect setting of said stops.

2. A typewriter as set forth in claim 1 wherein the displacement between adjacent tabulating detents equals the displacement between at least two of said typing detents.

3. A typewriter as set forth in claim 1 wherein the ratio of typing detents to tabulating detents is a whole number.

4. A typewriter as set forth in claim 3 wherein the whole number is three.

5. A typewriter as set forth in claim 1 wherein said feed mechanism includes a feed spring biasing said carriage in one direction under the control of said typing detents, said tabulating detents and said dogs.

6. A typewriter as set forth in claim 1 wherein said set key actuates said tabulating dog before said typing dog.

7. A typewriter as set forth in claim 1 wherein said set key actuates said tabulating dog before setting one of said stops.

8. A typewriter as set forth in claim 1 wherein said set key actuates said typing dog before setting one of said stops.

9. A typewriter as set forth in claim 1 wherein said set key sequentially actuates said tabulating dog, typing dog and set lever.

10. A typewriter as set forth in claim 1 wherein depression of said set key when none of said stops registers with said set lever actuates said dogs to advance said carriage until the stop most proximate to said set lever registers therewith.

11. A typewriter as set forth in claim 1 wherein depression of said set key when one of said stops registers with said lever actuates said dogs to restrain said carriage against movement.

12. A tabulating mechanism comprising a frame, a carriage having a tabular rack slidably mounted on said frame, settable stops on said rack, a setting element for said stops carried by said frame, a feed mechanism for advancing said carriage relative to said frame, a dog for said feed mechanism, a set key mounted on said frame, means connecting said set key with said dog and setting element to actuate said feed mechanism and set one of said stops, and carriage arresting means for effecting registration of said setting element and stops upon actuation of said feed mechanism.

13. A tabulating mechanism comprising a frame, a carriage having a tabular rack slidably mounted on said frame, settable stops on said rack, a setting element for said stops carried by said frame, a feed mechanism for advancing said carriage relative to said frame, a dog for said feed mechanism, a set key mounted on said frame, and means connecting said set key with said dog and setting element to actuate said feed mechanism and set one of said stops, said feed mechanism including a second dog connected to said set key to control carriage movement upon actuation of said feed mechanism.

14. In combination with a typewriter having a frame, a carriage bearing a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring biasing said carriage in a typing direction, said carriage supporting a tabular rack bearing a plurality of settable stops of uniform pitch, an escapement wheel provided with uniformly spaced typing teeth rotatably mounted for movement in a typing direction under the influence of said spring; a typing dog engaging the teeth on said wheel to restrain it against movement in a typing direction, said escapement wheel having a set of uniformly spaced tabulating detents spaced differently than the typing teeth and a tabular dog therefor; and a setting mechanism including cooperating elements for interposing said tabular dog into the path of said tabulating detents and disengaging said typing dog from said typing teeth for releasing said carriage for movement in a typing direction limited to an amount less than that corresponding to the spacing of said tabulating detents.

15. The invention as set forth in claim 14 wherein the spacing of said tabulating detents exceeds that of said typing teeth.

16. The invention as set forth in claim 14 wherein movement of the carriage from one tabular stop to the next corresponds to movement from one detent to the next.

17. The invention as set forth in claim 14 wherein engagement of said typing dog with one of the typing teeth and disengagement of the tabular dog from the tabulating detents restrains said wheel against movement.

18. The invention as set forth in claim 14 wherein engagement of said tabular dog with one of the tabulating detents and disengagement of the typing dog from the typing teeth restrains said wheel against movement.

19. The invention as set forth in claim 18 wherein one of said tabular stops registers with said setting mechanism when said wheel is restrained against movement.

20. The invention as set forth in claim 14 wherein the ratio of the pitch of said detents and the pitch of said teeth is a whole number.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

2,606,641　Kleinschmidt ---------- Aug. 12, 1952

مکانیزم پس فاصله متغیربرای ماشین تحریر با فاصله گذاری متناسب

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۸ نوامبر ۱۹۵۴ میلادی
۱۷ آبان ۱۳۳۳ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۳ فبریه ۱۹۵۹ میلادی
۱۴ بهمن ۱۳۳۷ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۴۵۷ و۴۶۷
شماره ثبت: ۰۱۴ و۸۷۲ و۲

مقدمه:

در دنیای دستگاه‌های تایپ با فاصله‌گذاری متناسب، اصلاح اشتباهات تایپی به یکی از چالش‌های اصلی تایپیست‌ها تبدیل شده است. این دستگاه‌ها به دلیل اینکه کاراکترهای مختلف فضای متفاوتی را در صفحه اشغال می‌کنند، نیازمند مکانیزم‌های پیچیده‌تری برای اعمال پس‌فاصله دقیق هستند. مشکل اصلی این است که هنگام بازگشت به عقب برای اصلاح کاراکترها، حرکت پس‌فاصله باید متناسب با عرض کاراکتر موردنظر باشد. در گذشته، راه‌حل‌های ارائه‌شده بار زیادی بر دوش تایپیست‌ها می‌گذاشتند و آن‌ها را مجبور می‌کردند تا از جداول پیچیده یا حافظه‌ای قوی استفاده کنند. اختراع حاضر با ارائه یک سیستم جدید و ساده، این مشکل را از طریق استفاده از چندین کلید پس‌فاصله حل کرده است که هر یک حرکت دقیقی متناسب با عرض کاراکتر موردنظر ایجاد می‌کند.

شرح اختراع:

این اختراع به پس‌فاصله (برگشت به عقب)[۱۴۵] دستگاه‌های تایپ با فاصله‌گذاری متناسب مربوط می‌شود.

از زمان ظهور دستگاه‌های تایپ با فاصله‌گذاری متناسب، مشکل جدی در ارتباط با پس‌فاصله ایجاد شده است. از آنجاییکه برخی از کاراکترهای این دستگاه‌ها تعداد متفاوتی از واحدهای فاصله را در صفحه چاپی اشغال می‌کنند، لازم است که هنگام اصلاح یک کاراکتر خاص، حرکت پس‌فاصله‌ی اعمال‌شده به محفظه دستگاه، متناسب با همان کاراکتر باشد. روش‌های متعدد برای حل این مشکل در گذشته عموماً دارای این نقص مشترک بوده‌اند که بار زیادی بر دوش تایپیست می‌گذاشتند. برای مثال، اصلاح یک کاراکتر خاص از اپراتور می‌خواست که یا به یک جدول مراجعه کند یا یک حافظه فوق‌العاده‌ای را به کار بگیرد.

با توجه به اختراع حاضر، این مشکل با استفاده از چندین کلیدِ پس‌فاصله، حل شده است که هر یک از این کلیدها باعث حرکت محفظه در جهت پس‌فاصله به مقدار از پیش تعیین‌شده‌ای می‌شود که متناسب با عرض یک کاراکتر است. این نتیجه با مکانیزمی بسیار ساده به دست آمده که ابتدا یک حرکت پس‌فاصله و سپس حرکتی در جهت تایپ به اندازه تفاوت بین حرکت پس‌فاصله از پیش تعیین‌شده و تعداد واحدهایی که کاراکتر اصلاحی اشغال کرده، را انجام می‌دهد.

به این ترتیب باری که در این سیستم جدید پس‌فاصله بر دوش اپراتور قرار گرفته، به حداقل رسیده است. این کاهش بار از طریق یک سیستم کدگذاری یا علامت‌گذاری جدید صورت گرفته که به وسیله آن کلیدهای تایپ با کلیدهای پس‌فاصله همبسته می‌شوند به گونه‌ای که اپراتور می‌تواند در یک نگاه تشخیص دهد که کدام کلید پس‌فاصله را باید فشار دهد تا محفظه به اندازه مجموع تعداد واحدهای فاصله‌یی که توسط کاراکتر اصلاحی اشغال شده، حرکت کند. به دلیل اینکه برخی از کاراکترها که توسط یک تکیه‌گاه مشترک پشتیبانی می‌شوند ممکن است تعداد واحدهای فاصله‌ی متفاوتی اشغال کنند، کدگذاری یا علامت‌گذاری که در این اختراع مورد نظر است، نشان می‌دهد کدام کلید پس‌فاصله باید برای هر دو حالت کلید شیفت دستگاه تایپ فعال شود. بنابراین، برای هر کلید تایپ، یک علامت برای هر کاراکتری که کنترل می‌کند وجود دارد، که این علامت با یکی از علامت‌های شناسایی کلیدهای پس‌فاصله مطابقت دارد. در یک سیستم فاصله‌گذاری متناسب که کاراکترها به چهار واحد فاصله‌ی مختلف اختصاص داده می‌شوند، مانند دو واحد برای حرف "l"، سه واحد برای حرف "n" (حروف کوچک)، چهار واحد

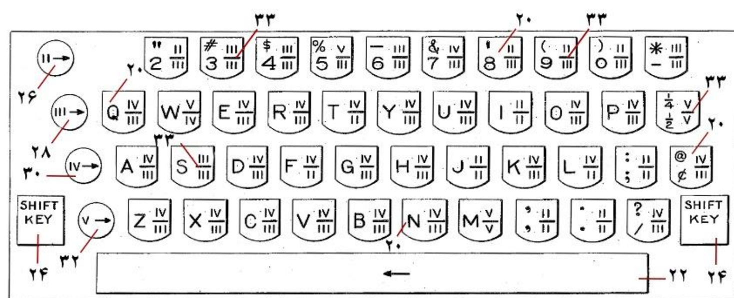
[۱۴۵] Back Spacing

برای حرف "N" (حروف بزرگ) و پنج واحد برای حرف "M"، چهار کلید پس‌فاصله فراهم خواهد شد که هر کدام به ترتیب حرکتِ پس‌فاصله مجموع دو واحد، سه واحد، چهار واحد و پنج واحد را ایجاد می‌کنند.

در چنین شرایطی، روشن است که کمترین تعداد واحدهای فاصله‌ی مورد نیاز برای یک کاراکتر، دو واحد و بیشترین تعداد آن پنج واحد است. برای برآورده کردن الزامات چنین سیستمی، عملیات پس‌فاصله شامل حرکت محفظه دستگاه به عقب به تعداد واحدهای فاصله‌یی معادل با مجموع کوچکترین و بزرگترین مقادیر، یعنی دو و پنج، می‌باشد که مجموعاً به عدد هفت می‌رسد. سپس محفظه در جهت تایپ به تعداد واحدهایی حرکت می‌کند که اگر به تعداد واحدهای عرض کاراکتر اصلاح‌شده اضافه شود، برابر با هفت خواهد شد. این عملیات پس‌فاصله و حرکت به جلو با یک عملکرد از یک کلید واحد انجام می‌شود.

علاوه بر ترتیبِ کلیدهای کیبورد برای چنین سیستمی از پس‌فاصله، این اختراع همچنین یک مکانیزم تغذیه جدید را پیش‌بینی می‌کند که با استفاده از یک چرخ گریز واحد، حرکت‌های پیشروی با تعداد واحدهای مختلف را امکان‌پذیر می‌سازد و ترکیب‌های مختلفی از این حرکت‌های پیشروی را با حرکت‌های پس‌فاصله با تعداد واحدهای از پیش تعیین‌شده، ممکن می‌سازد.

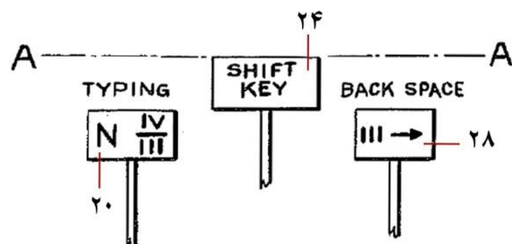
اهداف و جزئیات بیشتر این اختراع از توضیحات و تصاویر به‌دست خواهد آمد که در آنها داریم:



۲۰- کلید حروف
۲۲- نوار فاصله
۲۴- کلید شیفت
۲۶ و۲۸ و۳۰ و ۳۲- کلید برگشت به عقب
۳۳- خط افقی جداکننده حروف رومی

تصویر۱، نمایی از کیبورد دستگاه تایپ با کدگذاری مطابق این اختراع.

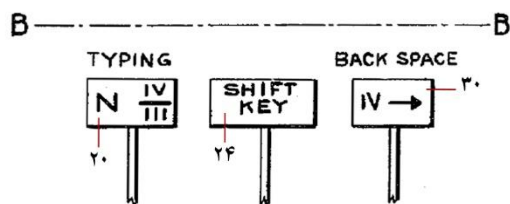
تصویر ۱، نمایش دیاگرامی کمی بزرگ‌شده از کیبورد دستگاه تایپ است که طبق این اختراع کدگذاری شده است؛



۲۰- کلید حروف
۲۴- کلید شیفت
۲۸- کلید برگشت به عقب

تصویر۲، نمایی از ارتباط سه کلید کیبورد برای پس‌فاصله‌ی مربوط به تایپ حروف کوچک.

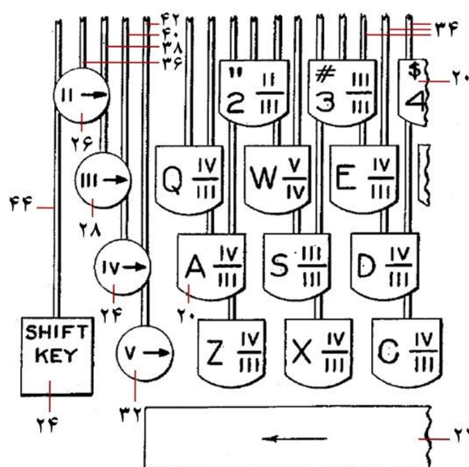
تصویر ۲، نمایی دیاگرامی جزئی از ارتباط سه کلید کیبورد برای دستیابی به پس‌فاصله به تعداد مشخصی واحد جهت تایپ یک کاراکتر از حروف کوچک را نشان می‌دهد؛



۲۰- کلید حروف
۲٤- کلید شیفت
۳۰- کلید برگشت به عقب

تصویر۳، نمایی از ارتباط سه کلید کیبورد برای پس‌فاصله‌ی مربوط به تایپ حروف بزرگ.

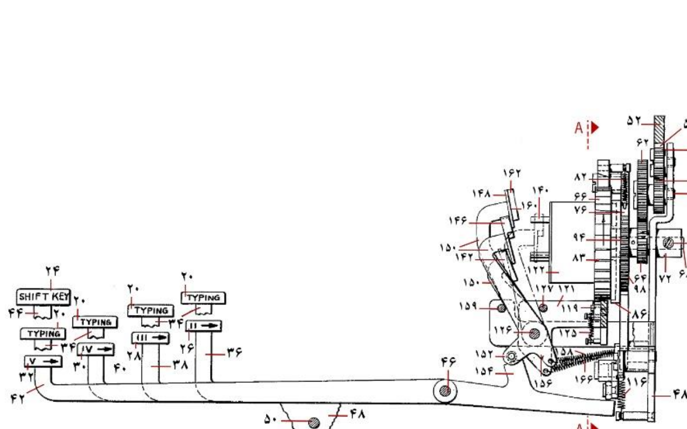
تصویر ۳، نمایی دیاگرامی از سه کلید کیبورد در موقعیت‌های مربوط به عملیات پس‌فاصله به تعداد متفاوتی واحد برای تایپ یک کاراکتر حروف بزرگ را نشان می‌دهد؛



۲۰- کلید حروف
۲۲- نوار فاصله
۲٤- کلید شیفت
۲۶ و۲۸ و ۳۲- کلید برگشت به عقب
۳٤- اهرم
۳۶ و۳۸و ٤۰ و٤۲- اهرم کلید بر گشت به عقب
٤٤- اهرم

تصویر۴، نمایی جزئی از بالای قسمتی از کیبورد تصویر ۱.

تصویر ۴، نمایی جزئی از بالای قسمتی از کیبورد تصویر ۱ است که در آن اهرم‌های کلیدها به تصویر کشیده شده‌اند؛

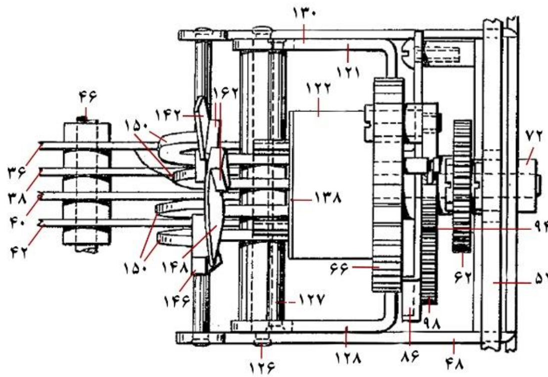


۲۰- کلید حروف
۲٤- کلید شیفت
۳۰ و ۳۲- کلید برگشت به عقب
۳٤- اهرم
۳۶ و۳۸و ٤۰ و٤۲- اهرم کلید برگشت به عقب
٤٤- اهرم
٤۶- میله
٤۸- قاب
۵۰- متوقف کننده
۵۲- چرخ دندانه دار
۵٤- دندانه های روبه پایین
۵۶- چرخ دنده تغذیه
۵۸- چرخ دنده کاهشی
۶۰- میله
۶۲- چرخ دنده کاهشی
۶٤- چرخ دنده
۶۶- چرخ گریز
۶۸- میله
۷۰- پیچ تنظیم
۷۲- برجستگی
۷۶- زبانه
۸۲- فنر
۸۳- چرخ ضامن دار
۸۶- میله سربی
۹٤- چرخ دنده قطاعی
۹۸- چرخ دنده
۱۱۶- فنر
۱۱۹- سگک نگهدارنده
۱۲۱- گوه
۱۲۲- کلاچ
۱۲۵- فنر
۱۲۶ و۱۲۷- میله
۱٤۰- پین
۱٤۲ و۱٤۶ و۱٤۸- صفحات فعال
۱۵۰- اهرم
۱۵۲و ۱۵٤ و۱۵۶- بازو
۱۵۸- فنر برگشتی
۱۵۹- میله محدودکننده
۱۶۰- قسمت مسطح صفحه
۱۶۲- شانه
۱۶۶- فنر

تصویر۵، نمایی قسمتی از کیبورد و قسمتی از مکانیزم تغذیه.

تصویر ۵، نمای کمی دیاگرامی قسمتی از کیبورد و قسمتی از مکانیزم تغذیه که اصول اختراع حاضر را در بر دارد؛

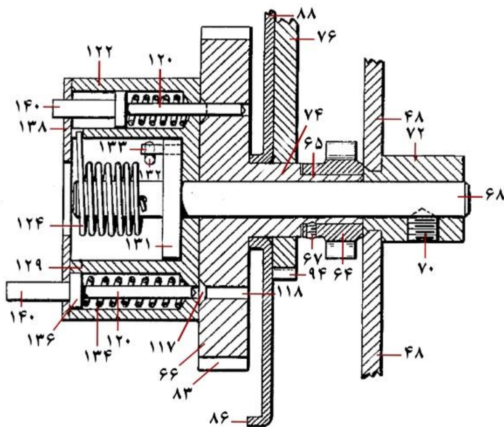
۳۶ و۳۸و ۴۰ و۴۲- اهرم کلید برگشت به عقب
۴۶- میله
۴۸- قاب
۵۲- چرخ دندانه دار
۶۲- چرخ دنده کاهشی
۶۶- چرخ گریز
۷۲- برجستگی
۸۶- میله سربی
۹۴- چرخ دنده قطاعی
۹۸- چرخ دنده
۱۲۱- گوه
۱۲۲- کلاچ
۱۲۶ و۱۲۷- میله
۱۲۸و ۱۳۰- پایه
۱۳۸- صفحه پوششی
۱۴۲ و۱۴۶ و۱۴۸- صفحات فعال
۱۵۰- اهرم
۱۶۲- شانه



تصویر۶، نمایی جزئی از بالای مکانیزم تغذیه تصویر ۵.

تصویر ۶، نمای بالایی جزئی از مکانیزم تغذیه‌ای است که در تصویر ۵ نشان داده شده است؛

۴۸- قاب
۶۴- چرخ دنده
۶۵- امتـداد کاهش یافته توپی
۶۶- چرخ گریز
۶۷- پیچ تنظیم
۶۸- میله
۷۰- پیچ تنظیم
۷۲- برجستگی
۷۴- توپی
۷۶- زبانه
۸۳- چرخ ضامن دار
۸۶- میله سربی
۸۸- بخش گردان
۹۴- چرخ دنده قطاعی
۱۱۷- مته یخ زن
۱۱۸- شکاف
۱۲۰- پین
۱۲۲- استوانه کلاچ
۱۲۴- فنر بازگرداننده
۱۲۹- دیواره
۱۳۱- برجستگی
۱۳۲ و۱۳۳- پین
۱۳۴- فنر
۱۳۶- برجستگی
۱۳۸- صفحه پوششی
۱۴۰- پین



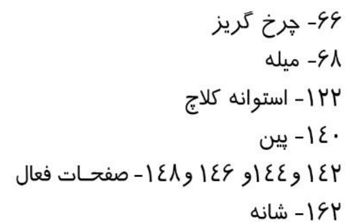
تصویر۷، نمایی از بالای مقطعِ بخشی از مکانیزم تغذیه در تصاویر ۵ و ۶.

تصویر ۷، نمایی عمودی از مقطعِ بخشی از مکانیزم تغذیه در تصاویر ۵ و ۶ را نشان می‌دهد؛



تصویر ۸، نمایی عمودی در امتداد خط A -A از تصویر ۵.

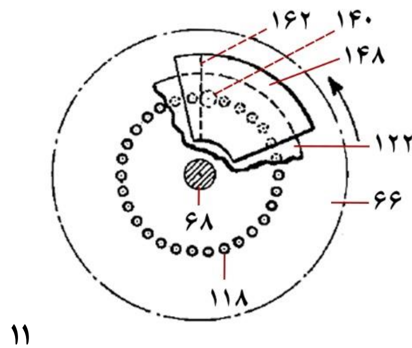
تصویر ۸، نمایی عمودی است که به‌صورت جزئی و به صورت مقطعی در امتداد خط A -A از تصویر ۵ گرفته شده است؛



9



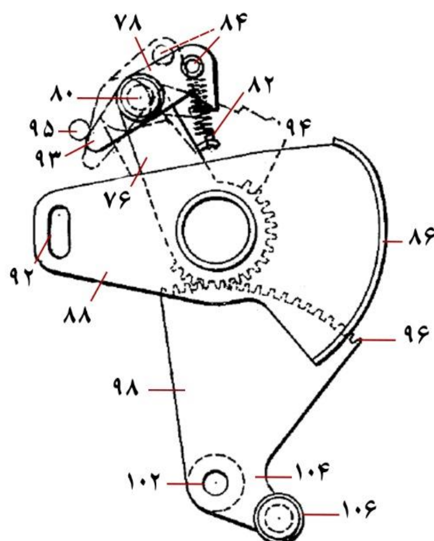
10



۶۶- چرخ گریز
۶۸- میله
۱۱۸- شکاف
۱۲۲- استوانه کلاچ
۱٤۰- پین
۱٤۸- صفحه فعال
۱۶۲- شانه

تصویرهای ۹، ۱۰ و ۱۱، نمایش‌های دیاگرامی از موقعیت‌های نسبی بخش‌هایی از مکانیزم تغذیه‌ی تصاویر قبل.

تصویرهای ۹، ۱۰ و ۱۱، نمایش‌های دیاگرامی هستند که موقعیت‌های نسبی بخش‌هایی از مکانیزم تغذیه را در اشکال قبلی نشان می‌دهند؛



۷۶ و۷۸- زبانه
۸۰- محور
۸۲- فنر
۸٤- دنبال کننده
۸۶- میله سربی
۸۸- بخش گردان
۹۲- شیار قوسی
۹۳- انتهای چپ زبانه
۹٤- چرخ دنده قطاعی
۹۵- پین
۹۶- دندانه
۹۸- چرخ دنده
۱۰۲- بلبرینگ
۱۰٤- بازو
۱۰۶- میل لنگ استوانه ای

تصویر ۱۲، نمایی عمودی از اجزای پس‌فاصله مکانیزم تغذیه‌ی تصویر ۸ .

و تصویر ۱۲، نمایی عمودی است که اجزای پس‌فاصله مکانیزم تغذیه را در تصویر ۸ نشان می‌دهد.

برای ارجاع آسان به ساختار دقیق و نحوه عملکرد یک شکل ترجیحی از اختراع که در این تصاویر نشان داده شده، عناوین زیر استفاده می‌شوند.

کیبورد

یک کیبورد دیاگرامی و بزرگ‌شده در تصویر ۱ نشان‌دهنده که موضوع اصلی اختراع حاضر است. چندین کلید مانند " قفل شیفت" [۱۴۶] ، "تنظیمات جدولی" [۱۴۷] ، "آزادسازی جدولی" [۱۴۸] و غیره حذف شده‌اند، زیرا بخشی از این اختراع نیستند.

[۱٤۶] Shift Lock
[۱٤۷] Tabulating Settings
[۱٤۸] Tabulating Release

کیبورد نشان‌داده‌شده در تصویر ۱ شامل کلیدهای کاراکتر ۲۰، نوار فاصله ۲۲، کلیدهای شیفت یا تغییر حالت ۲۴ و کلیدهای پس‌فاصله (برگشت به عقب) ۲۶، ۲۸، ۳۰ و ۳۲ است. کلیدهای کاراکتر، کلیدهایی هستند که با فشردن آنها عملیات چاپ انجام می‌شود و منظور از کاراکترها حروف الفبا، اعداد، علائم نگارشی و سایر نمادهایی است که معمولاً در ماشین‌های تایپ استفاده می‌شوند. هر یک از کلیدهای کاراکتر، همان‌طور که در تصویر دیده می‌شود، دارای یک نشانه از کاراکتر تایپی بوده که آن را کنترل می‌کند؛ در مورد حروف، یک حرف نمایش داده شده است، با وجود اینکه هر کلید برای فعال‌سازی هر دو حالت حروف بزرگ و کوچک یک حرف، طراحی شده است.

علاوه بر نمادهای کاراکتر روی کلیدهای تصویر ۱، دو عدد رومی به ترتیب در بالا و پایین خط افقی ۳۳ قرار گرفته‌اند. عدد رومی پایین در هر حالت نشان‌دهنده تعداد واحدهای فاصله‌ی اشغال‌شده توسط کاراکتر می‌باشد، در حالتی که کلیدهای شیفت ۲۴ در وضعیت غیرفعال هستند. عدد رومی بالا در هر حالت تعداد واحدهای فاصله‌ی اشغال‌شده توسط کاراکتری را نشان می‌دهد که هنگام فشردن یکی از کلیدهای شیفت ۲۴ چاپ می‌شود. به عبارت دیگر، در مورد کلید تایپ حرف "N"، به عنوان مثال، عدد رومی "V" در بالا نشان می‌دهد که این حرف در حالت حروف بزرگ، زمانی که کلید شیفت فشرده شده است، چهار واحد فاصله را اشغال می‌کند و عدد رومی "II" در پایین نشان می‌دهد که حرف کوچک، زمانی که کلید تایپ با کلید شیفت در حالت غیرفعال فشرده شود، فقط سه واحد فاصله اشغال می‌شود.

بنابراین، با مراجعه به تصویر ۲، که خط A-A نشان‌دهنده موقعیت‌های غیرفعال کلیدها است، مشاهده می‌شود که فشردن کلید "N" برای چاپ حرف کوچک "n" به همراه کلید شیفت در موقعیت غیرفعال عادی خود، باعث حرکت محفظه به‌اندازه سه واحد فاصله‌ی چاپ می‌شود. در این شرایط، کلید پس‌فاصله ۲۳ که دارای عدد رومی "III" است، فشرده می‌شود تا یک حرکت پس‌فاصله معادل ایجاد کند.

هنگامی که حرف بزرگ درگیر است، همان‌طور که در تصویر ۳ نشان داده شده، فشردن کلید "N" به همراه فشردن کلید شیفت از موقعیت اولیه نشان‌داده‌شده توسط خط B-B، باعث پیشروی محفظه به‌اندازه چهار واحد فاصله‌ی چاپ می‌شود، همان‌طور که عدد رومی "IV" نشان می‌دهد. بنابراین، یک حرکت پس‌فاصله معادل با فشردن کلید پس‌فاصله ۳۰ که دارای عدد رومی "IV" است، به دست می‌آید. به‌طور خلاصه، در ارتباط با تخصیص واحدهای فاصله در این شفاف‌سازی، سه واحد فاصله‌ی چاپ توسط هر یک از حروف کوچک a، b، c، d، e، g، h، k، n، o، p، q، r، s، u، v، x، y و z؛ دو واحد فاصله‌ی چاپ توسط حروف کوچک f، i، j و t؛ پنج واحد فاصله‌ی چاپ توسط حرف کوچک m و چهار واحد فاصله‌ی چاپ توسط حرف کوچک w اشغال می‌شود. همچنین چهار واحد فاصله‌ی چاپ توسط هر یک از حروف بزرگ A تا H، K، L، N تا R، T، U، V، X، Y و Z ؛ دو واحد فاصله‌ی چاپ توسط حروف بزرگ I و J؛ پنج واحد فاصله‌ی چاپ توسط حروف بزرگ M و W و سه واحد فاصله‌ی چاپ توسط حرف بزرگ S اشغال می‌شود. هر یک از اعداد، سه واحد فاصله‌ی چاپ را اشغال می‌کنند و نیازهای هر یک از کاراکترهای دیگر کیبورد از اعداد رومی موجود در تصویر ۱ روی کلیدهای تایپ مجاور چنین کاراکترهایی مشخص است.

از توضیحات فوق می‌توان دید که عرض کاراکترها (شامل اعداد، علائم نگارشی، نمادها و غیره) به چهار "گروه" تقسیم می‌شوند که هر گروه به ترتیب دو، سه، چهار و پنج واحد فاصله‌ی چاپ را اشغال می‌کنند. این کاراکترها توسط تکیه‌گاه‌های مناسب مانند میله‌های تایپ یا استوانه‌های معمولی حمل می‌شوند تا با کلیدهای تایپ فعال شوند.

از آنجا که عرض فاصله کاراکترها به چهار گروه تقسیم شده، برای هر کدام یک کلید پس‌فاصله و در مجموع چهار کلید پس‌فاصله مختلف وجود دارد، همان‌طور که در تصویر ۱ نشان داده شده است. هر کدام از این کلیدها دارای یک فلش است که جهت حرکت محفظه را در طی عملیات پس‌فاصله نشان می‌دهد و هر کدام از آنها دارای اعداد رومی هستند که تعداد واحدهای فاصله‌ی چاپی که محفظه در طی پس‌فاصله طی می‌کند را نشان می‌دهد.

بدیهی است که اگر تعداد واحدهای فاصله‌ی مختلف به کاراکترهای متفاوت اختصاص داده شود، نشانه‌های مناسبی ارائه خواهد شد و تعداد مناسبی از کلیدهای پس‌فاصله استفاده می‌شود تا هر درجه از حرکت پس‌فاصله متناسب با واحدهای فاصله مختلف، امکان‌پذیر باشد.

اگرچه یک "کیبورد کدگذاری‌شده" به تصویر کشیده شده که در آن اعداد رومی به‌عنوان کد استفاده می‌شوند، سیستم‌های کدگذاری دیگری مانند اعداد عربی، اشکال هندسی، طرح‌های تزئینی، نمادها و موارد دیگر نیز می‌توانند استفاده شوند. هر یک از این نشانه‌های کدگذاری ممکن است به‌طور یکپارچه با کلیدها، روی آنها حکاکی یا چاپ شود و در یک یا چند رنگ باشد. این کد می‌تواند به خود کلیدها یا به بخشی دیگر از دستگاه تایپ یا کیبورد آن اعمال شود به‌گونه‌ای که تایپیست بتواند به‌راحتی آن را تشخیص دهد.

همچنین، فلش‌های اعمال‌شده به کلیدهای مختلف نشان‌دهنده جهت حرکت محفظه است که در نتیجه عملکرد این کلیدها ایجاد می‌شود. در مورد کلیدهای پس‌فاصله، همان‌طور که در تصویر ۱ دیده می‌شود، حرکت محفظه به سمت راست خواهد بود، در حالی که فشردن نوار فاصله ۲۲ باعث حرکت محفظه به سمت چپ می‌شود.

مکانیزم فاصله‌گذاری متناسب

تعداد واحدهای فاصله‌ی چاپی که در یک دستگاه تایپ با فاصله‌گذاری متناسب ارائه می‌شود، باید با تعداد عرض‌های مختلف انتخاب‌شده برای کاراکترهای مختلف مطابقت داشته باشد. مکانیزم فاصله‌گذاری متناسب حاضر، چهار واحد فاصله‌ی مختلف را در نظر می‌گیرد؛ یعنی دو، سه، چهار و پنج واحد.

هر یک از کلیدهای تایپ ۲۰ دارای اهرم ۳۴ است که حرکت‌های آن را برای ایجاد یک اثر چاپی و تأثیر بر مکانیزم تغذیه متناسب با عرض کاراکتر، منتقل می‌کند. این اهرم‌های کلیدی ۳۴ با میله‌های عمومی یا انتخاب‌کننده‌ها (که نشان داده نشده‌اند) در ارتباط هستند. هر زمان که یک کاراکتر دو واحد فاصله‌ی چاپی اشغال کند، فشردن کلید آن برای ایجاد یک اثر چاپی، از طریق یک میله عمومی، باعث می‌شود که مکانیزم تغذیه، محفظه را به‌اندازه دو واحد فاصله پیش ببرد. به‌طور مشابه، فشردن کلیدهایی که برای ایجاد اثر چاپی به سه واحد فاصله‌ی چاپی نیاز دارند، از طریق یک میله عمومی دیگر اما با استفاده از همان مکانیزم تغذیه، محفظه را به‌اندازه سه واحد فاصله پیش می‌برد. و به همین ترتیب، از طریق میله‌های عمومی مناسب، مکانیزم تغذیه، حرکت‌های محفظه را به ترتیب به‌اندازه چهار و پنج واحد فاصله‌ی چاپی ایجاد می‌کند.

مکانیزم تغذیه ماشین، شامل چرخ دندانه‌دار ۵۲ معمولی است که بر روی محفظه نصب شده و در تصویر نشان داده نشده است. چرخ مذکور دارای دندانه‌های رو به پایینِ ۵۴ می‌باشد و با چرخ دنده تغذیه ۵۶ درگیر می‌شوند که همچنین با چرخ‌دنده کاهشی ۵۸ درگیر است. چرخ‌دنده کاهشی ۵۸ به‌طور چرخشی روی میله ۶۰ نصب شده و به چرخ‌دنده کاهشی دیگر ۶۲ که روی همان میله نصب است، متصل می‌شود. این چرخ‌دنده کاهشی نیز با چرخ‌دنده کاهشی دیگر ۶۴ درگیر است که توسط پیچ

تنظیم ۶۷ به امتداد کاهش‌یافته ۶۵ از توپی چرخ گریز ۶۶ متصل است و همیشه همراه آن می‌چرخد. چرخ گریز و چرخ‌دنده ۶۴ آزادانه در اطراف میله ۶۸ می‌چرخند که با استفاده از پیچ تنظیم ۷۰ موجود در برجستگی ۷۲ که به قاب ۴۸ متصل است، در برابر چرخش قفل شده است. این قاب به طور کلی قاب گریز و همچنین قاب اصلی دستگاه تایپ را نشان می‌دهد.

سگک نگهدارنده ۱۱۹ با دندانه‌های چرخ گریز ۶۶ درگیر است تا حرکت آن را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت (که در تصویر ۸ نشان داده شده و با جهت تایپ محفظه مطابقت دارد) متوقف کند. این سگک نگهدارنده در قاب ۱۲۱ نصب شده و به‌طور چرخشی با استفاده از پیچ ۱۲۳ در آن پشتیبانی می‌شود و با استفاده از فنر ۲۵۱ به سمت موقعیت نگهداری خود هدایت می‌شود. قاب ۱۲۱ به‌طور چرخشی نسبت به قاب ماشین در اطراف میله ۱۲۶ نصب شده و دارای میله دیگر ۱۲۷ است که بین پایه‌های ۱۲۸ و ۱۳۰ آن قرار گرفته است. این میله برای اعمال حرکت قوسی جهت بیرون کشیدن سگک نگهدارنده از دندانه‌های چرخ گریز به‌منظور اجازه دادن به حرکت محفظه در جهت تایپ، استفاده می‌شود.

همان‌طور که به‌طور خاص در تصویر ۷ (و همچنین در تصویر ۹) نشان داده شده، چرخ گریز ۶۶ دارای یک سری حفره‌ی دایره‌ای ۱۸ است که در سطح بیرونی چرخ با مته پَخ زن [۱۴۹] ۱۱۷ برای پذیرش چهار قفل یا پین‌های کلاچ ۱۲۰ در نظر گرفته شده است. این پین‌ها به‌صورت لغزنده در استوانه کلاچ ۱۲۲ که به‌طور هم‌محور با میله ۶۸ نصب شده، حمل می‌شوند و به‌وسیله فنر ۱۲۴ که انتهای مخالف آن به میله ۶۸ و دیوار ۱۲۹ از استوانه کلاچ متصل است، به‌طور الاستیک به آن متصل می‌شوند. برجستگی ۱۳۱ بر روی میله ۶۸، پین ۱۳۳ را حمل می‌کند که با پین ۱۳۲ که از دیوار ۱۲۹ استوانه کلاچ به سمت داخل بیرون زده، همکاری می‌کند تا حرکت استوانه ۱۲۲ نسبت به میله ۶۸ را محدود کرده و در نتیجه، فنر مارپیچی ۱۲۴ را همیشه تحت تنش پیچشی نگه دارد. پین‌های ۱۲۰ توسط فنرهای ۱۳۴ به سمت چپ (در تصویر ۷) هدایت می‌شوند تا زمانی که برجستگی‌های ۱۳۶ آنها با صفحه پوششی ۱۳۸ درگیر شوند که به‌طور مناسب به انتهای استوانه کلاچ متصل شده‌اند. امتداد پین‌های ۱۴۰ از طریق صفحه پوششی به بیرون امتداد یافته‌اند تا با صفحات فعال مربوطه‌ی ۱۴۲، ۱۴۴، ۱۴۶ و ۱۴۸ (همان‌طور که در تصویر ۵ نشان داده شده) همکاری نمایند. این صفحات توسط اهرم‌های ۱۵۰ حمل می‌شوند که به‌طور متوسط در اطراف میله ۱۲۶ محوری شده‌اند و هر یک دارای بازوی ۱۵۶ برای همکاری با فنر برگشتی ۱۵۸ خود هستند که صفحات نصب شده به‌صورت محوری را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت (در تصویر ۵) به سمت درگیر شدن با میله محدودکننده ۱۵۹ فشار می‌دهد.

هر یک از این صفحات دارای یک قسمت نسبتاً صاف ۱۶۰ است که به شانه ۱۶۲ ختم می‌شود و هر سطح صاف دارای طولی متفاوت از دیگری است. به این ترتیب، هنگامی که اهرم ۱۵۰ در جهت عقربه‌های ساعت (در تصویر ۵) چرخانده می‌شود، سطح صاف ۱۶۰ آن با امتدادِ پین کلاچ مربوطه ۱۴۰ درگیر می‌شود و آن را در برابر نیروی فنر ۱۳۴ خود به درگیریِ قفل‌کننده با شکاف ۱۱۸ از چرخ‌گریزی حرکت می‌دهد که در همان زمان با پین ۱۲۰ در تماس است. به محض اینکه اهرم ۱۵۰ به حرکت ساعتگرد ادامه می‌دهد، با میله ۱۲۷ که بین پایه‌های ۱۲۸ و ۱۳۰ از گوه ۱۲۱ قرار دارد، درگیر می‌شود و به آن یک حرکت مشابه مناسب در جهت عقربه‌های ساعت می‌دهد تا سگک نگه‌دارنده ۱۱۹ از دندانه چرخ گریز ۶۶ بیرون کشیده شود. این امر اجازه می‌دهد تا فنر تغذیه اصلی که نشان داده نشده، از طریق بند ۱۶۴ (همان‌طور که در تصویر ۸ نشان داده شده)، چرخ دندانه‌دار تغذیه ۵۲، چرخ دنده تغذیه ۵۶ و چرخ‌دنده‌های کاهشی میانجی، نیروی خود را اعمال کند و چرخ گریز را بچرخاند تا زمانی که امتداد پین ۱۴۰ به شانه ۱۶۲ از صفحه برخورد کند، در آن زمان استوانه کلاچ و چرخ گریزِ قفل شده، متوقف می‌شوند.

[۱۴۹] Counterbores

سپس صفحه تحت تأثیر فنر ۱۵۸خود به‌صورت پادساعتگرد رها می‌شود و اجازه می‌دهد گوه ۱۲۱ تحت تأثیر فنر ۱۶۶ به موقعیت اولیه خود بازگردد و سگک نگه‌دارنده ۱۱۹ به موقعیت نگه‌دارنده خود بازگردد. پس از آن، پین کلاچ کاملاً از شکاف ۱۱۸ چرخ گریز خارج می‌شود. در این مرحله، فنر بازگرداننده ۱۲۴، که در طی چرخش استوانه کلاچ با چرخ گریز به‌میزانی پیچیده شده، به‌سمت باز شدن تمایل دارد و استوانه کلاچ ۱۲۲ را به موقعیت اولیه خود نسبت به قاب ماشین باز می‌گرداند و زمانی متوقف می‌شود که پین توقف ۱۳۲ با پین توقف ۱۳۳ درگیر می‌شود که توسط برجستگی ۱۳۱ روی میله ثابت ۶۸ حمل می‌شود.

تصویر ۱۰ به‌صورت نموداری چرخ گریز ۶۶ را نشان می‌دهد که شامل آرایشی دایره‌ای از حفره‌های ۱۱۸ است، استوانه کلاچ ۱۲۲ و یکی از امتدادهای پین ۱۴۰ آن، با صفحه فعال ۱۴۸ همکاری می‌کنند که شانه ۱۶۲، چرخش استوانه کلاچ و چرخ گریز را از طریق قوسی که معادل با پنج واحد فاصله است، محدود می‌کند. تصویر ۱۱ وضعیت امتداد پین ۱۴۰ را نسبت به شانه ۱۶۲ پس از انجام این حرکت، نشان می‌دهد.

نمایش نموداری تصویر ۹، موقعیت اولیه چرخ گریز ۶۶، استوانه کلاچ ۲۲ و صفحات تحریک‌کننده ۱۴۲، ۱۴۴، ۱۴۶ و ۱۴۸ را نشان می‌دهد. صفحه ۱۴۸ که در تصویر ۱۰ نشان داده شده، پنج واحد فاصله را تأمین می‌کند، صفحه ۱۴۶ چهار واحد فاصله، صفحه ۱۴۴ سه واحد فاصله و صفحه ۱۴۲ دو واحد فاصله را فراهم می‌کند.

مکانیسم پس‌فاصله

تعداد کلیدهای پس‌فاصله در ماشین‌تحریر با فاصله متناسب که در اینجا مورد نظر است، باید به‌طور مطلوب چهار عدد باشد تا به ترتیب با واحدهای فاصله‌ای دو، سه، چهار و پنج که به عرض‌های مختلف کاراکترها اختصاص داده شده‌اند، مطابقت داشته باشد.

کلیدهای پس‌فاصله ۲۶، ۲۸، ۳۰ و ۳۲ دارای اهرم‌های مربوطه ۳۶، ۳۸، ۴۰ و ۴۲ هستند که به‌صورت محوری بر روی میله ۴۶ به‌طور مناسب در قاب ۴۸ ماشین نصب شده‌اند. این میله همچنین متوقف‌کننده‌ی ۵۰ را برای محدود کردن حرکت رو به پایین اهرم‌های مذکور پشتیبانی می‌کند. انتهای این اهرم‌ها که در سمت راست میله ۴۶ قرار دارند (همان‌طور که در تصویر ۵ نشان داده شده) با مکانیسم پس‌فاصله همکاری می‌کنند که شامل حامل زبانه ۷۶ است که به‌صورت آزادانه بر روی توپی ۷۴ از چرخ گریز ۶۶ نصب شده است. در انتهای خارجی حامل زبانه ۷۶، زبانه‌ی ۷۸ به‌وسیله‌ی محورِ ۸۰ نصب شده و به‌وسیله‌ی فنر ۸۲ به سمت داخل به‌صورت شعاعی تحت فشار قرار دارد تا با دندانه‌های چرخ ضامن‌دار ۸۳ از چرخ گریز ۶۶، درگیر شود. انتهای جلویی زبانه ۷۸ دارای دنبال‌کننده ۸۴ است که می‌تواند با سطح میله‌ی سربی ۸۶ که بر روی بخش ۸۸ که به‌صورت گردان نصب شده، درگیر شود. این بخش مذکور به‌منظور تنظیم حول توپی ۷۴ از چرخ گریز ۶۶ به‌وسیله پیچ ۹۰ که با شیار قوسی ۹۲ آن همکاری می‌کند، به‌طور مناسب در موقعیت تنظیم شده نسبت به قاب ماشین ثابت شده است. بنابراین، زمانی که حامل زبانه تحت یک زاویه از پیش تعیین شده در جهت عقربه‌های ساعت (همان‌طور که در تصویر ۱۲ دیده می‌شود) چرخانده می‌شود، سطح میله‌ی سربی ۸۶ با دنبال‌کننده ۸۴ درگیر می‌شود و زبانه را از تماس با دندانه‌های چرخ ضامن‌دار ۸۳ از چرخ گریز ۶۶ دور می‌کند و رابطه رانشی زبانه را نسبت به چرخ قطع می‌کند. انتهای چپ ۹۳ از زبانه‌ی ۷۸ به‌گونه‌ای طراحی شده که با پین ۹۵ درگیر شود وقتی که حامل زبانه‌ی ۷۶ به موقعیت تایپ باز می‌گردد تا انتهای راست زبانه را از درگیری با دندانه‌های چرخ ضامن‌دار ۸۳ از چرخ گریز ۶۶ بالا ببرد، همان‌طور که در خطوط شکسته در تصویر ۱۲ نشان داده شده است.

چرخش حامل زبانه به‌وسیله چرخ دنده قطاعی ۹۴ تولید می‌شود که در انتهای داخلی خود در درگیری با دندانه‌های ۹۶ از بخش چرخ دنده ۹۸ قرار دارد. این بخش چرخ دنده به‌صورت محوری بر روی پیچ ۱۰۰ نصب شده که از میان بلبرینگ ۱۰۲ خود عبور کرده و به یک قسمت مناسب از قاب ماشین نفوذ می‌کند. بازوی ۱۰۴ که به‌صورت غیرعادی نسبت به بلبرینگ ۱۰۲ قرار دارد، به میل‌لنگ استوانه‌ای ۱۰۶ ختم می‌شود که بر روی میله ۱۰۸ استراحت می‌کند، همان‌طور که در تصویر ۸ نشان داده شده است. این میله به نوبه خود به‌وسیله انتهای اهرم‌های ۳۶، ۳۸، ۴۰ و ۴۲ و توسط یک سیستم از اتصالات محوری ۱۱۰ و ۱۱۲ پشتیبانی می‌شود که به‌وسیله پیچ‌های ۱۱۴ به‌صورت محوری با قاب نصب شده و توسط فنرهای ۱۱۶ به سمت پایین تحت فشار قرار دارند.

زمانی که یکی از کلیدهای پس‌فاصله فشار داده می‌شود، انتهای راست آن که در تصویر ۵ نشان داده شده، میله ۱۰۸ را با غلبه بر نیروی فنرهای ۱۱۶ بالا می‌برد و میل‌لنگ ۱۰۶ تا دنده بخش ۹۸ را دور محور ۱۰۰ در جهت عقربه‌های ساعت در موقعیت خط‌چین نشان داده شده در تصویر ۸، به چرخش درآورد. همچنین دنده قطاعی ۹۴ و حامل زبانه ۷۶ را نیز در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخاند، به‌طوری که زبانه ۷۸ هم چرخ گریز ۶۶ را در جهت ساعتگرد می‌چرخاند که معادل یک حرکت پس‌فاصله، برای محفظه است. این حرکت زمانی متوقف می‌شود که دنبال‌کننده ۸۴ از زبانه ۷۸ با توجه سطح میله‌ی سربی ۸۶ به موقعیت خط‌چین نشان داده شده در تصویر ۸ برسد که منجر به حرکت پس‌فاصله به اندازه هفت واحد مطابق با سیستم اتخاذ شده جهت ارائه‌ی اهداف اختراع حاضر، می‌شود. پس از آن، بازوی ۱۵۴ از اهرم پس‌فاصله، بازوی ۱۵۲ و اهرم ۱۵۰ را حول میله ۱۲۶ به اندازه کافی می‌چرخاند تا صفحات فعال کننده ۱۴۲، ۱۴۴، ۱۴۶ یا ۱۴۸ خود را به اندازه کافی پایین بیاورد تا امتداد پین ۱۴۰ مربوطه را فشار دهد و یک رابطه کلاچی/ درگیرانه [۱۵۰] بین استوانه کلاچ ۱۲۲ و چرخ گریز ۶۶ ایجاد کند. پس از آن، گوه ۱۲۱ در جهت عقربه‌های ساعت حول میله محوری ۱۲۶ چرخانده می‌شود تا سگک نگهدارنده ۱۱۹ را از دندانه‌های چرخ گریز دور کند، به‌طوری که فنر تغذیه، محفظه را در جهت تایپ به جلو می‌برد تا زمانی که امتداد پین ۱۴۰ با شانه ۱۶۲ از صفحه فعال کننده، درگیر شود. پس از آن، صفحه فعال کننده به سمت چپ می‌چرخد و ابتدا سگک نگهدارنده ۱۱۹ را با دندانه نزدیک چرخ گریز درگیر می‌کند و سپس اجازه می‌دهد که پین کلاچ از حفره خود در چرخ گریز و استوانه کلاچ به موقعیت اولیه خود نسبت به قاب ماشین برگردد و آماده عملیات فاصله‌گذاری بعدی شود.

بنابراین، واضح است که یک مکانیسم پس‌فاصله‌ی بسیار ساده فراهم شده که شامل آرایش نشان داده شده در تصویر ۱۲ به همراه چند تغییر در ماشین‌تحریر با تغذیه متناسب است. و می‌توان مشاهده کرد که سیستم رفت و برگشتی پس‌فاصله، قابل تطبیق برای ایجاد فاصله‌گذاری محفظه برای هر انتخاب دلخواه از واحدهای فاصله‌ای است.

برای متخصصان این هنر روشن خواهد بود که نام‌گذاری‌ها یا آرایش‌های کدگذاری شده ارائه شده برای کلیدها می‌تواند اشکالی غیر از حالات نشان داده شده را به خود بگیرد و مکانیزم خاصی که حرکات مکانیکی توصیف شده را تولید می‌کند، می‌تواند به‌طور قابل توجهی اصلاح شود و بر این اساس، هدف این است که اختراع به این جزئیات محدود نشود و فراتر از دامنه ادعای پیوست شده باشد.

[۱۵۰] Clutching-Relationship

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف مکانیزم پس‌فاصله‌ی متغیر برای ماشین تحریر با فاصله‌گذاری متناسب و اصلاحات صورت گرفته در آنها را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک فنر تغذیه و یک چرخ گریز وجود دارند که به طور چرخشی در جهت تایپ تحت تأثیر فنر و در جهت پس‌فاصله حرکت کنند. یک گیره‌ی درگیر با چرخ ، آن را از حرکت در جهت تایپ بازمی‌دارد وسایل رانشی قابل درگیری با چرخ که حرکت را در جهت پس‌فاصله به آن منتقل می‌نماید. وسایلی برای جداسازیِ گیره از چرخ و جهت محدود کردن حرکتِ چرخ در جهت تایپ برای مقادیری کمتر از حرکت در جهت پس‌فاصله، تعبیه شده‌اند.

حالت۲)

یک قاب و یک محفظه به صورت لغزنده بر روی قاب برای حرکت در جهت تایپ و در جهت معکوس، در نظر گرفته شده‌اند. یک مکانیزم تغذیه شامل یک فنر و دنده برای راه‌اندازی محفظه و یک مکانیزم پس‌فاصله شامل یک چرخ گریز که به طور عملی با دنده متصل است، طراحی شده‌اند. یک گیره، چرخ را در برابر حرکت در یک جهت مهار می‌کند. وسایل رانشی قابل انطباق با چرخ را برای انتقال میزان حرکت از پیش تعیین شده به آن در یک جهت دیگر، تعبیه شده‌اند. وسایل فعال‌سازی برای غیرفعال کردن گیره و محدود کردن حرکت چرخ به یک درجه کوچکتر در یک جهت وجود دارند.

حالت۳)

یک چرخ گریز برای حرکت در جهت تایپ و در جهت پس‌فاصله، به طور چرخشی پشتیبانی‌شده است. یک سگک نگهدارنده برای مهار کردن چرخ در برابر حرکت در جهت تایپ است. مکانیزم پس‌فاصله شامل وسایل رانشی برای چرخاندن چرخ از میان یک قوس از پیش تعیین‌شده در جهت پس‌فاصله، فراهم شده است. وسایل فعال‌سازی که حرکت چرخ را به یک قوس مشابه در جهت تایپ محدود می‌کند و کلید پس‌فاصله که به صورت توالی وسایل رانشی و فعال‌سازی را فعال می‌نماید.

حالت۴)

یک چرخ گریز برای حرکت در جهت تایپ و در جهت پس‌فاصله، به طور چرخشی پشتیبانی‌شده است. تعدادی کلید تایپ برای تایپ کاراکترها و تأثیر بر حرکت مکانیزم تغذیه در جهت تایپ است. مکانیزم پس‌فاصله شامل وسایل رانشی برای چرخاندن چرخ از میان یک قوس از پیش تعیین‌شده در جهت پس‌فاصله، فراهم شده است. وسایل پیشروی برای چرخاندن چرخ از طریق یک قوس کوچکتر در جهت تایپ و یک کلیدِ پس‌فاصله که به صورت توالی وسایل رانشی و پیشروی را فعال می‌کند.

حالت۵)

اختراعی مطابق با ادعای ۴ که در آن تفاوت در قوس‌ها مربوط به حرکت از پیش تعیین‌شده پس‌فاصله برابر و مخالف حرکتی است که توسط برخی از کلیدهای تایپ مذکور انجام می‌شود.

حالت۶)

یک قاب و یک محفظه که به‌صورت محرک بر روی قاب پشتیبانی می‌شود. یک فنر تمایل به جلو بردن محفظه در جهت تایپ دارد. دنده‌ای شامل یک چرخ گریز برای کنترل حرکت محفظه است. یک سگک نگهدارنده به سمت درگیری با چرخ گریز متعادل شده تا حرکت محفظه را در جهت تایپ بازدارد. یک عضو کلاچ که به‌صورت انتخابی با چرخ گریز درگیر می‌شود و دارای یک موقعیت اولیه نسبت به قاب است. این قطعات دارای تعدادی گیره‌ی ثبت‌شونده برای قفل کردنشان در حرکت همزمان، می‌باشند. یک عمل‌گر برای فعال‌سازی هر یک از گیره‌ها جهت قفل کردن به‌صورت متوالی قطعات و باز کردن سگک از چرخ گریز فراهم شده‌اند. عملگر یک توقف را برای محدود کردن حرکت همزمان، فراهم می‌کند. وسایلی که گیره‌ها را به سمت موقعیت‌هایی برای آزادسازی قطعات متعادل می‌کند و وسایلی که قطعه کلاچ را به سمت موقعیت اولیه‌اش متعادل می‌نمایند.

حالت۷)

اختراعی مطابق با ادعای ۶ که در آن وسایل رانشی برای حرکت محفظه در جهت پس‌فاصله فراهم شده است. وسایل رانشی شامل یک زبانه هستند که با چرخ گریز درگیر می‌شود. یک حامل که زبانه را به‌صورت محوری پشتیبانی می‌کند و دارای یک دنده‌ی دندانه‌دار است که به آن متصل می‌باشد. یک عضو رانشی دندانه‌دار که با دنده در هم تنیده است تا چرخ گریز را از طریق زبانه به حرکت درآورد. یک میله‌ی سربی که در مسیر زبانه قرار دارد تا آن را از چرخ گریز جدا کند.

حالت۸)

اختراعی مطابقِ ادعای ۷ که در آن چرخ گریز، حامل زبانه و میله‌ی سربی به‌صورت هم‌محور در قاب نصب شده‌اند.

حالت۹)

یک قاب، یک محفظه که به‌صورت لغزنده بر روی قاب برای حرکت در جهت تایپ و در جهت معکوس نصب شده است. یک مکانیزم تغذیه برای جلو بردن محفظه در جهت تایپ و یک مکانیزم پس‌فاصله برای جلو بردن محفظه در جهت معکوس، فراهم شده‌اند. تعدادی کلید پس‌فاصله که به‌صورت عملی با مکانیزم پس‌فاصله و مکانیزم تغذیه متصل شده‌اند تا آن‌ها را به‌صورت متوالی با یک ضربه فعال کنند. عملکرد هر یک از کلیدهای پس‌فاصله، حرکت تجمعی محفظه را در جهت معکوس ایجاد می‌کند. مکانیزم تغذیه قابل انجام وجود دارد تا محفظه را به درجات مختلف جلو ببرد، هنگامی که توسط کلیدهای پس‌فاصله به‌طور خاص فعال می‌شود.

حالت۱۰)

اختراعی مطابق با ادعای ۹ که در آن هر یک از کلیدهای پس‌فاصله به مکانیزم پس‌فاصله، حرکتی برابر از نظر درجه و جهت وارد می‌کنند.

حالت۱۱)

یک قاب و یک محفظه که به‌صورت لغزنده بر روی قاب نصب شده است. میله‌های تایپ که کاراکترهای تایپی با عرض‌های متفاوت دارند. کاراکترهایی با عرض برابر یک گروه را تشکیل می‌دهند. یک کیبورد شامل کلیدی برای هر یک از نوارهای تایپ و یک کلید پس‌فاصله برای هر گروه در نظر گرفته شده است. یک مکانیزم تغذیه که شامل یک مکانیزم فاصله‌گذاری متناسب برای وارد کردن حرکت به محفظه در یک جهت و یک مکانیزم فاصله‌گذاری یکنواخت برای وارد کردن حرکت به محفظه در

جهت معکوس فراهم شده است. هر کلید پس‌فاصله به‌صورت عملی با S مکانیزم فاصله‌گذاری متصل شده تا حرکات متضادی را به محفظه به‌صورت پاسخ به هر بار فشرده شدن هر کلید پس‌فاصله، وارد کند. هر کلید پس‌فاصله، حرکتی تجمعی متفاوت به محفظه وارد می‌کند که با یکی از گروه‌ها مطابقت دارد.

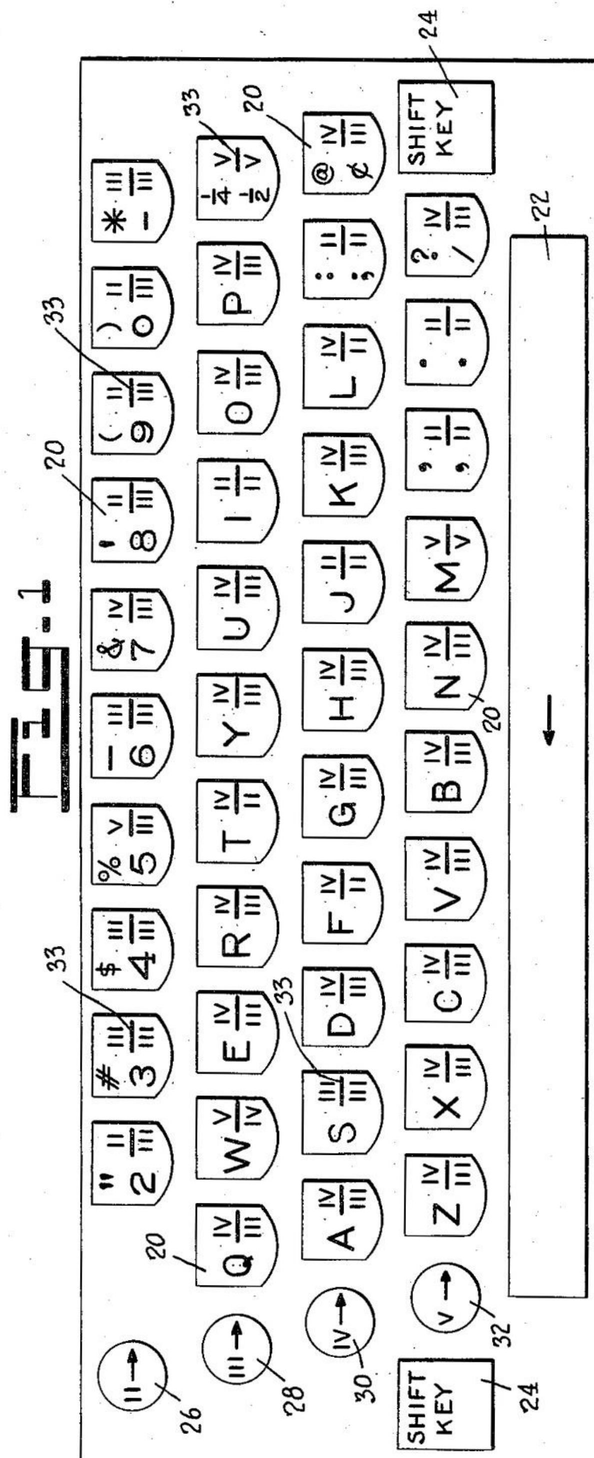
حالت۱۲)

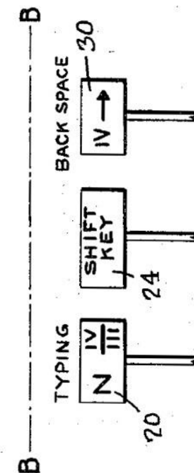
یک ماشین‌تحریر مطابق با ادعای ۱۱ که در آن هر کلید پس‌فاصله با یک نامگذاری ارائه شده که حرکت تجمعی محفظه را که به‌وسیله فشرده شدن آن وارد می‌شود، نشان می‌دهد.

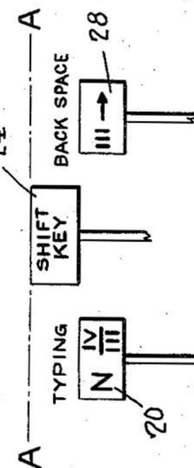
Feb. 3, 1959 SEYED KHALIL 2,872,014

VARIABLE BACKSPACING MECHANISM FOR PROPORTIONAL SPACING TYPEWRITERS

Filed Nov. 8, 1954 3 Sheets-Sheet 1





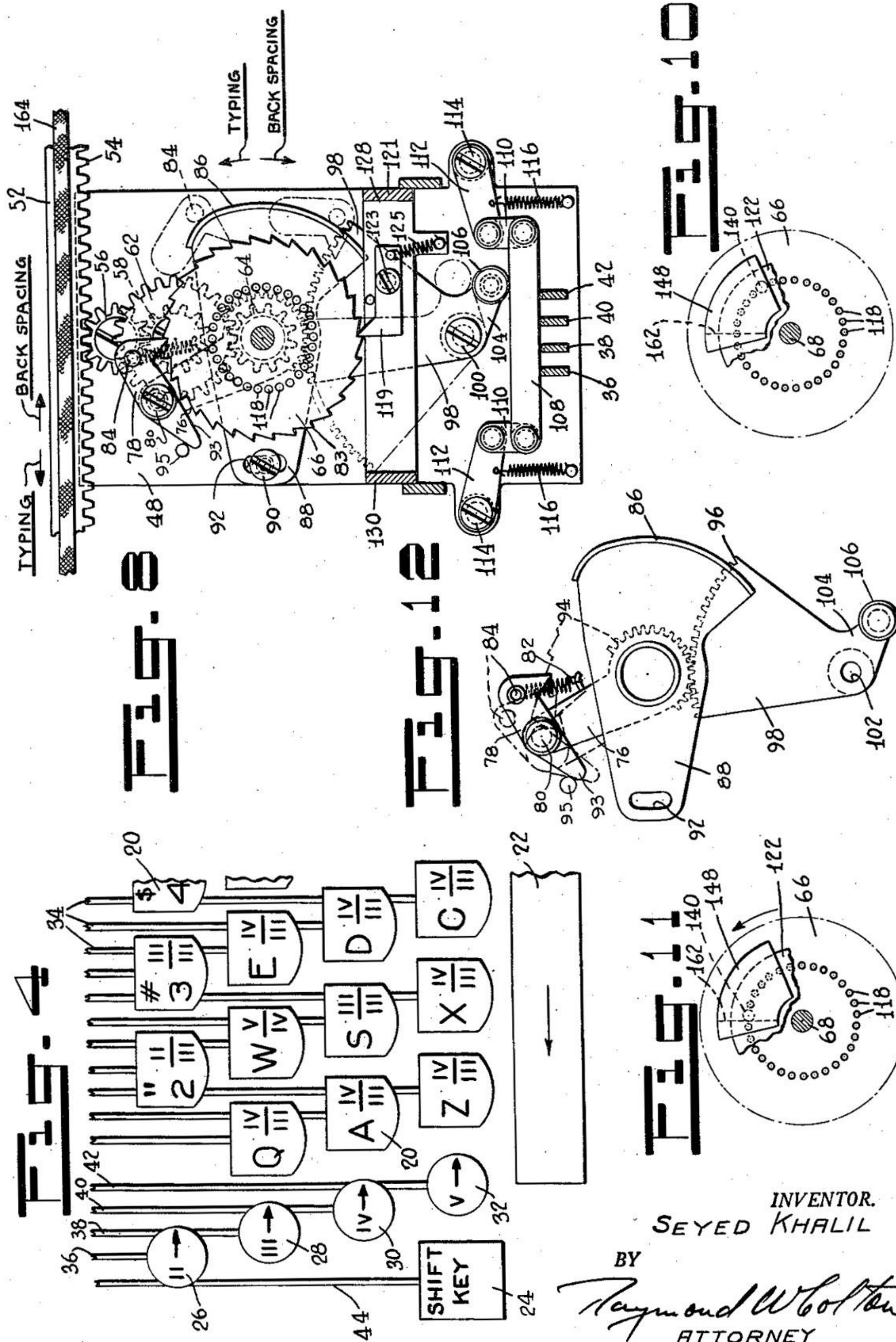


INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY Raymond Whitton
ATTORNEY

Feb. 3, 1959 | SEYED KHALIL | 2,872,014

VARIABLE BACKSPACING MECHANISM FOR PROPORTIONAL SPACING TYPEWRITERS

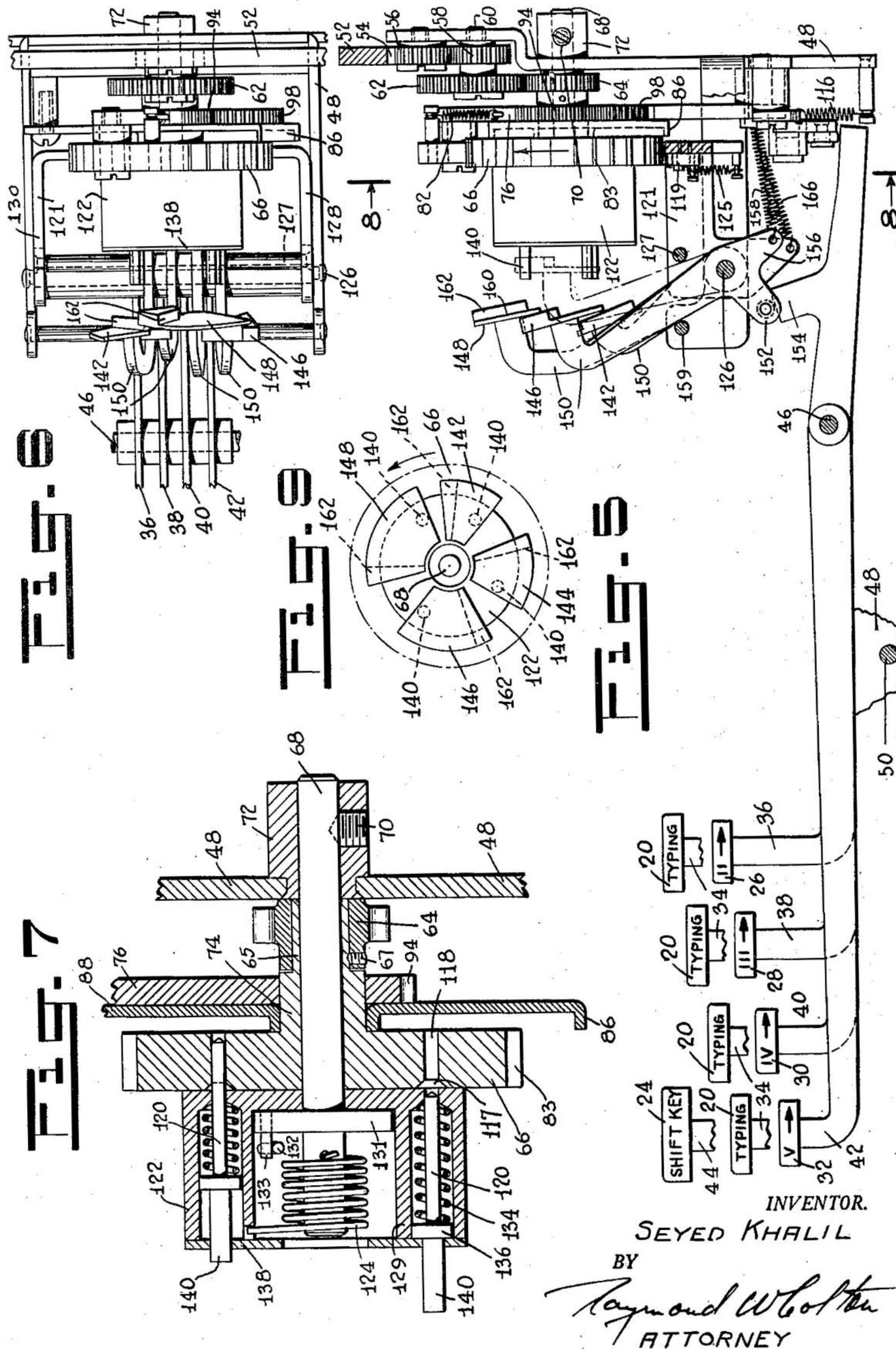
Filed Nov. 8, 1954 | 3 Sheets-Sheet 2



Feb. 3, 1959 **SEYED KHALIL** **2,872,014**

VARIABLE BACKSPACING MECHANISM FOR PROPORTIONAL SPACING TYPEWRITERS

Filed Nov. 8, 1954 3 Sheets-Sheet 3



United States Patent Office 2,872,014
Patented Feb. 3, 1959

1

2,872,014

VARIABLE BACKSPACING MECHANISM FOR PROPORTIONAL SPACING TYPEWRITERS

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application November 8, 1954, Serial No. 467,457
12 Claims. (Cl. 197—84)

This invention relates to back spacing devices for proportional spacing typewriters.

Since the advent of proportional spacing typewriters there has been a serious problem in connection with back spacing. Inasmuch as various of the characters of such typewriters occupy different numbers of units of space on the printed page, it is necessary that when a given character is to be corrected, the back spacing movement imparted to the carriage be the correct one corresponding to that character. Numerous approaches to a solution of this problem in the past have shared the common defect of imposing an excessive burden on the typist. For example, correction of a particular character has required the operator either to consult a table or to develop a remarkable memory.

By virtue of the present invention, the problem has been solved through the use of a plurality of back spacing keys each of which causes the carriage to move in a back spacing direction a predetermined amount corresponding to the width of a character. This result is achieved with an extremely simple mechanism which effects a back spacing movement and then a movement in a typing direction equal to the difference between the predetermined back spacing movement and the number of units occupied by the character for which the back spacing composite movement is to correspond.

The burden imposed upon the operator in conjunction with this novel back spacing arrangement has been reduced to a minimum by the provision of a novel system of coding or designations whereby the typing keys of the keyboard are co-related to the back spacing keys in such a way that the operator can determine at a glance which of the back spacing keys should be depressed to move the carriage in a back spacing direction an aggregate amount equal to the number of space units occupied by the character to be corrected. Inasmuch as a pair of characters carried by the same support frequently occupy different numbers of space units, the coding or designations contemplated by the present invention indicate which back spacing key must be actuated for both positions of the typewriter shift key. Accordingly, there is provided for each typing key, a designation for each character which it controls, such designation corresponding with one of those identifying a back spacing key. In a proportional spacing system wherein the characters are assigned four different space units such as two units for the letter "l," three units for the letter "n" (lower case), four units for the letter "N" (upper case) and five units for the letter "M," there will be provided four back spacing keys for producing an aggregate back spacing movement of two units, three units, four units and five units respectively.

Under such circumstances, it will be clear that the smallest number of space units involved by a character will be two units and the largest number, five units. To satisfy the requirements of such a system, a back spacing operation will involve back spacing the carriage a number of units corresponding to the sum of the smallest and largest values, namely, two and five, giving a total of

2

seven, and forwardly spacing the carriage in the typing direction that number of units which if added to the number of units corresponding to the width of the character to be corrected would equal seven, such back spacing and forward spacing being produced by a single operation of a single key.

In addition to the keyboard arrangement for such a system of back spacing, the present invention contemplates a novel feed mechanism with which forward spacing movements of differing numbers of units can be achieved with a single escapement wheel and combinations of such forward spacing movements can be achieved with back spacing movements of a predetermined number of units.

Further objects and details of the invention will follow from a description of the accompanying drawings wherein:

Fig. 1 is a somewhat enlarged diagrammatic showing in plan of a typewriter keyboard coded in accordance with the present invention;

Fig. 2 is a fragmentary diagrammatic showing of the relationship of three keys of a keyboard to achieve back spacing of a given number of units for typing a lower case character.

Fig. 3 is a diagrammatic showing of three keys of the keyboard in positions corresponding to a back spacing operation of a different number of units for typing an upper case character;

Fig. 4 is a fragmentary showing in plan of a portion of the keyboard of Fig. 1 wherein the key levers have been depicted;

Fig. 5 is a somewhat diagrammatic elevation of a portion of a keyboard and a portion of a feed mechanism embodying the principles of the present invention;

Fig. 6 is a fragmentary plan view of the feed mechanism depicted in Fig. 5;

Fig. 7 is a sectional elevation of a portion of the feed mechanism of Figs. 5 and 6;

Fig. 8 is an elevation partially in section taken along line 8—8 of Fig. 5;

Figs. 9, 10 and 11 are diagrammatic views depicting relative positions assumed by portions of the feed mechanism of the preceding figures; and

Fig. 12 is an elevation depicting the back spacing components of the feed mechanism appearing in Fig. 8.

To provide for ready reference to the detailed construction and mode of operation of a preferred form of the invention shown in these drawings, the hereinafter appearing titles are used.

The keyboard

A diagrammatical and enlarged keyboard in Fig. 1 shows a general principle of the present invention. Several keys, such as for example "Shift Lock," "Tabulating Settings," "Tabulating Release," etc. are omitted as they do not form part of this invention.

The keyboard appearing in Fig. 1 includes character keys **20**, a space bar **22**, case shift keys **24**, and a plurality of back spacing keys **26**, **28**, **30** and **32**. The character keys are those whose actuation produces a printing action and by characters are intended the letters of the alphabet, numerals, punctuation marks, and other symbols of the kind customarily employed in typewriters. Each of the character keys as depicted in Fig. 1 bears an inscription of the type character controlled thereby, in the case of the letters, a single letter appearing despite the fact that each such key is intended to actuate both upper and lower case letters of that description.

In addition to the character designations on the keys of Fig. 1, there are two Roman numerals, arranged above and below a horizontal line **33** respectively, the lower Roman numeral in each case indicating the number of

space units occupied by the character with the shift keys **24** in their unactuated positions. The upper Roman numeral in each case indicates the number of space units occupied by the character which is printed when one of the shift keys **24** is actuated. In other words, with regard to the typing key for the letter "N," for example, there is an upper Roman numeral "IV" indicating that the letter occupies four space units when the shift key is depressed and a lower Roman numeral "III" indicating that the lower case letter occupies only three space units when the typing key is actuated with the shift key in its unactuated position.

Thus with reference to Fig. 2, where the line A—A indicates the unactuated positions of the keys, it will be noted that with the shift key in its normal unactuated position, depression of the "N" key to print a lower case letter "n" will produce a carriage movement corresponding to three space units under which conditions the back spacing key **28** bearing the Roman numeral "III" would be depressed to achieve a corresponding back spacing movement. Where the upper case letter is involved, as depicted in Fig. 3, depression of the "N" key with the shift key likewise depressed from the initial position depicted by the line B—B, would advance the carriage four space units as indicated by the Roman numeral "IV" so that a corresponding back spacing movement would be achieved by actuation of the back spacing key **30** bearing the Roman numeral "IV." Briefly, in conjunction with the assignment of space units contemplated by the present disclosure, three space units are occupied by each of the lower case letters a, b, c, d, e, g, h, k, n, o, p, q, r, s, u, v, x, y, and z; two space units are occupied by each of the lower case letters f, i, j, l, and t; five space units are occupied by the lower case letter m; and four space units are occupied by the lower case letter w. Four space units are occupied by each of the upper case letters A to H inclusive, K, L, N to R inclusive, T, U, V, X, Y and Z; two space units are required by the upper case letters I and J; five space units are required by the upper case letters M and W; and three space units are occupied by the upper case letter S. Each of the numerals occupies three space units and the requirements for each of the other characters of the keyboard will be apparent from the Roman numerals appearing in Fig. 1 on the typing keys adjacent such characters.

From the foregoing it can be seen that the widths of characters (including numerals, punctuations, symbols, etc.) are classified into four "groups" of two, three, four and five units respectively. The characters will be carried by suitable supports, such as conventional type bars or drums, for actuation by the typing keys.

Since the width of character spacing is divided into four groups, four back spacing keys are provided, one for each group as shown in Fig. 1, each of them bearing an arrow indicating the direction of movement of the carriage during a back spacing operation; and each one of them bearing Roman numerals indicating the number of space units through which it back spaces the carriage.

It will be understood of course, that where different numbers of space units are assigned to the various characters, suitable designations will be provided and a suitable number of back spacing keys will be employed so that each degree of back spacing movement corresponding to the differing spacing units will be possible.

Although there has been illustrated a "coded keyboard" in which Roman numerals constitute the code, other code systems, such as Arabic numerals, geometrical figures, ornamental designs, symbols, or others, may be used. Any such coding designations may be integral with the keys, engraved thereon, or impressed thereon, in one or more colors. The code may be applied to the keys themselves or to some other part of the typewriter or its keyboard in such a fashion that a typist can readily discern it.

The shift keys **24** are mounted on the usual levers **44** for transmitting desired shifting movements to the carriage or type segment.

It will be noted that arrows applied to the various keys are indicative of the direction of carriage movement resulting from the operation of such keys. In the case of the back spacing keys, the carriage movement will be towards the right as viewed in Fig. 1 whereas actuation of the space bar **22** results in carriage movement towards the left.

The proportional spacing mechanism

The number of space units provided in a proportional spacing typewriter should correspond to the number of different widths selected for the various characters. The present proportional spacing mechanism contemplates four different space units; namely two, three, four and five units.

Each of the typing keys **20** is provided with a lever **34** for transmitting its movements to produce an impression and effect movement of the feed mechanism corresponding to the character widths. These key levers **34** are associated with universal bars or selectors, not shown, and wherever a character occupies two space units, depression of its key to produce an impression will, through a universal bar, cause the feed mechanism to advance the carriage two space units. Similarly, depression of those keys to produce impressions requiring three space units will, through another universal bar, but with the same feed mechanism, advance the carriage three space units. And similarly, through suitable universal bars, the feed mechanism produces carriage movements of four and five space units respectively.

The feed mechanism of the machine comprises the usual rack **52** mounted on the carriage, not shown, having its downwardly directed teeth **54** in mesh with a feed pinion **56** which also meshes with a reduction gear **58** rotatably carried by a shaft **60** and secured to another reduction gear **62** mounted on the same shaft and meshing with another reduction gear **64** secured to a reduced extension **65** of the hub of an escapement wheel **66** by means of a set screw **67** for rotation therewith at all times. The escapement wheel and gear **64** rotate freely about a shaft **68** which is secured against rotation by means of a set screw **70** received in a boss **72** which is secured to the frame **48** generally designating the escapement frame as well as the main frame of the typewriter.

A holding dog **119** engages the ratchet teeth of the escapement wheel **66** to restrain its movement in a counter-clockwise direction as viewed from Fig. 8 corresponding with the typing direction of the carriage. This holding dog is mounted in a yoke **121**, being pivotally supported therein by means of a screw **123** and biased towards its restraining position by means of a spring **125**. The yoke **121** is pivotally mounted relative to the frame of the machine about a shaft **126** and is provided with another shaft **127** extending between its legs **128** and **130** through which arcuate movement is applied in order to retract the holding dog from the teeth of the escapement wheel to permit carriage movement in a typing direction.

As particularly well shown in Fig. 7 (see also Fig. 9), the escapement wheel **66** is provided with a circularly arranged series of openings **118** provided with counterbores **117** at the exposed surface of the wheel for the reception of four detents or clutch pins **120** slidably carried in a clutch drum **122** mounted coaxially with the shaft **68** and resiliently coupled thereto by means of a spring **124** whose opposite ends are connected respectively, with the shaft **68** and a wall **129** of the clutch drum. A flange **131** on the shaft **68** carries a pin **133** which cooperates with a pin **132** projecting inwardly from the wall **129** of the clutch drum to limit movement of the drum **122** relative to the shaft **68** and thereby maintain the helical spring **124** under torsional stress at all times. The pins **120** are urged outwardly towards the left as

viewed in Fig. 7 by means of springs **134** until their flanges **136** engage a cover plate **138** suitably secured to the end of the drum. Extensions **140** of the pins **120** project outwardly through the cover plate for cooperation with their respective actuating plates **142, 144, 146** and **148** as shown in Fig. 5. These plates **142, 144, 146** and **148** are carried by levers **150** intermediately pivoted about the shaft **126** and each having an arm **156** for cooperation with its retracting spring **158** biasing the pivotally mounted plates counter-clockwise as viewed in Fig. 5, towards engagement with a limiting rod **159**. Each of the plates provides a substantially plane portion **160** terminating in a shoulder **162**, each plane portion having a different length than the others, so that when its lever **150** is turned clockwise as viewed in Fig. 5, its plane surface **160** will engage its corresponding clutch pin extension **140** moving it against the force of its spring **134** into locking engagement with the opening **118** of the escapement wheel with which the particular clutch pin **120** is at that time in registry. As the lever **150** continues in its clockwise direction, it engages the shaft **127** which bridges the legs **128** and **130** of the yoke **121** and imparts to that yoke a similar clockwise movement sufficient to retract the holding dog **119** from the tooth of the escapement wheel **66** permitting the main or feed spring, not shown, to exert its force through a band **164**, as shown in Fig. 8, the feed rack **52**, feed pinion **56** and the intermediate reduction gears to produce rotation of the escapement wheel until the particular pin extension **140** engages the shoulder **162** of the plate at which time the clutch drum and interlocked escapement wheel come to rest, whereupon the plate drops away in a counter-clockwise direction under the influence of its spring **158**, permitting the yoke **121** to return under the influence of its spring **166** to restore the holding dog **119** to its holding position, following which the clutch pin will be completely retracted from its opening **118** of the escapement wheel. At this point, the restoring spring **124**, which is wound to some extent during rotation of the clutch drum with the escapement wheel, will tend to unwind to restore the clutch drum **122** to its initial position relative to the machine frame, coming to rest when its stop pin **132** engages the cooperating stop pin **133** carried by the flange **131** of the fixed shaft **68**.

Fig. 10 diagrammatically shows the escapement wheel **66** containing the circular arrangement of openings **118**, the clutch drum **122** and one of its pin extensions **140** cooperating with the actuating plate **148** whose shoulder **162** will limit rotation of the clutch drum and escapement wheel through an arc corresponding to five space units. Fig. 11 illustrates the position assumed by the pin extension **140** relative to the shoulder **162** after such movement has occurred.

The diagrammatical showing of Fig. 9 illustrates the initial position of the escapement wheel **66**, the clutch drum **122** and the actuating plates **142, 144, 146** and **148**. Plate **148**, shown in Fig. 10, provides five space units, plate **146** four space units, plate **144** three space units, and plate **142** two space units.

The back spacing mechanism

The number of back spacing keys to be used in the proportional spacing typewriter contemplated herein should, preferably, be four to correspond with the two, three, four and five space units respectively, which are assigned to the various character widths.

The back spacing keys **26, 28, 30** and **32** have their respective levers **36, 38, 40** and **42** pivotally supported on a shaft **46** suitably mounted in the frame **48** of the machine which also supports a stop member **50** for limiting the downward motion of these levers. The ends of these levers lying to the right of the shaft **46** as depicted in Fig. 5 cooperate with the back spacing mechanism which comprises a pawl carrier **76** freely rotatably mounted on the hub **74** of the escapement wheel **66**. At the outer end of this pawl carrier **76** a pawl **78** is mounted by means of a pivot **80** and biased radially inwardly by means of a spring **82** for engagement with the ratchet teeth **83** of the escapement wheel **66**. The forward end of the pawl **78** is provided with a follower **84** engageable with the surface of a cam **86** formed on a sector **88** rotatably mounted for adjustment about the hub **74** of the escapement wheel **66** and suitably secured in adjusted position relative to the frame of the machine by means of a screw **90** cooperating with its arcuate slot **92**. Accordingly, when the pawl carrier has been rotated through a predetermined angle clockwise as viewed in Fig. 12, the surface of the cam **86** will be engaged by the follower **84** elevating the pawl out of contact with respect to the ratchet teeth **83** of the escapement wheel **66** to discontinue the driving relationship of the pawl relative to the wheel. The left end **93** of the pawl **78** is adapted to engage a pin **95** when the pawl carrier **76** returns to typing position so as to elevate the right end of the pawl from engagement with the ratchet teeth **83** of the escapement wheel **66**, as depicted in broken lines in Fig. 12. Rotation of the pawl carrier is produced by means of a segmental gear **94** carried at its inner end in mesh with the teeth **96** of a gear sector **98** pivotally carried by a screw **100** received through its bearing **102** and penetrating a suitable portion of the machine frame. An arm **104** eccentrically disposed with respect to the bearing **102** terminates in a cylindrical crank **106** which rests on a bar **108**, as shown in Fig. 8, which is in turn supported by the ends of the levers **36, 38, 40** and **42** and by a system of pivoted links **110** and **112**, the latter being pivotally supported by the frame by means of screws **114** and biased downwardly by means of springs **116**.

When one of the back spacing keys is depressed its extreme right end as viewed in Fig. 5, will elevate the bar **108** against the force of its springs **116**, raising the crank **106** to rotate the sector gear **98** about its pivot **100** towards the broken line position depicted in Fig. 8 in a counter-clockwise direction, rotating the gear segment **94** and its pawl carrier **76** in a clockwise direction so that the pawl **78** will rotate the escapement wheel **66** likewise in a clockwise direction corresponding to a back spacing movement of the carriage, which movement is interrupted when the follower **84** of the pawl **78** assumes the broken line position shown in Fig. 8 with respect to the cam surface **86**, resulting in a back spacing movement of seven units in accordance with the system adopted for purposes of illustrating the present invention, whereupon the arm **154** of the back spacing lever rotates the arm **152** and its lever **150** about the shaft **126** to an extent sufficient for its actuating plate **142, 144, 146**, or **148** to depress its corresponding pin extension **140** to effect a clutching relationship between the clutch drum **122** and the escapement wheel **66**, following which the yoke **121** will be rotated in a clockwise direction about its pivot shaft **126** to retract the holding dog **119** from the teeth of the escapement wheel so that the feed spring will advance the carriage in a typing direction until the pin extension **140** engages the shoulder **162** of the actuating plate, after which the actuating plate will be moved in a counter-clockwise direction causing first the holding dog **119** to engage the proximate tooth of the escapement wheel, then permitting the clutch pin to be retracted from its opening in the escapement wheel and the clutch drum to return to its initial position relative to the machine frame in readiness for a subsequent spacing operation.

Thus it is evident that an exceedingly simple back spacing mechanism has been provided comprising the arrangement shown in Fig. 12 accompanied by a few modifications of a proportional feed typewriter. And it can be seen that the back-and-forth system of back spacing is adaptable to effect carriage back spacing for any desired selection of space units.

It will be clear to those skilled in the art that the designations or coding arrangements provided for the keys

can assume forms other than those depicted and that the specific mechanism for producing the mechanical movements described can be modified appreciably and accordingly, it is intended that the invention be not limited to these details beyond the scope of the appended claims.

I claim:

1. In combination with a typewriter proportional feed mechanism having a feed spring and an escapement wheel rotatably mounted for movement in a typing direction under the influence of said spring and in a back spacing direction; a detent engaging said wheel to restrain it against movement in a typing direction, driving means engageable with said wheel for imparting movement thereto in a back spacing direction, and means disengaging said detent from said wheel and limiting movement of said wheel in a typing direction to an amount less than said movement in said back spacing direction.

2. In combination with a proportional spacing typewriter having a frame, a carriage slidably mounted on said frame for movement in a typing direction and a reverse direction, and a feed mechanism including a spring and gearing for operating said carriage; a back spacing mechanism including an escapement wheel member operatively connected with said gearing, a detent restraining said wheel member against movement in one direction, driving means engageable with said wheel member for imparting a predetermined degree of movement thereto in another direction, and actuating means for inactivating said detent and limiting movement of said wheel member to a smaller degree in said one direction.

3. In combination with a typewriter proportional feed mechanism having an escapement wheel rotatably supported for movement in a typing direction and a back spacing direction, and a holding dog for restraining said wheel against movement in said typing direction; back spacing mechanism comprising driving means for rotating said wheel through a predetermined arc in said back spacing direction, actuating means limiting movement of said wheel to a smaller arc in said typing direction and retracting said dog, and a back spacing key sequentially operating said driving and actuating means.

4. In combination with a typewriter proportional feed mechanism having an escapement wheel rotatably supported for movement in a typing direction and a back spacing direction, and a plurality of typing keys for typing characters and effecting movement of said feed mechanism in a typing direction; back spacing mechanism comprising driving means for rotating said wheel through a predetermined arc in said back spacing direction, advancing means for rotating said wheel through a smaller arc in said typing direction, and a back spacing key sequentially operating said driving and advancing means.

5. The invention as set forth in claim 4 wherein the difference in arcs corresponds to a predetermined back spacing movement equal and opposite to the movement effected by certain of said typing keys.

6. In combination with a proportional spacing typewriter having a frame, a carriage movably supported on said frame, a spring tending to advance said carriage in a typing direction, gearing including an escapement wheel member for controlling movement of said carriage, and a holding dog biased towards engagement with said escapement wheel member to restrain movement of said carriage in a typing direction; a clutch member selectively engageable with said escapement wheel member and having an initial position relative to said frame, said members having a plurality of registrable detents for interlocking said members for simultaneous movement, an operator for actuating each of said detents to sequentially interlock said members and disengage said dog from said escapement wheel member, said operator providing a stop to limit said simultaneous movement, means biasing said detents towards positions to unlock said members, and means biasing said clutch member towards its initial position.

7. The invention as set forth in claim 6 wherein driving means is provided for moving said carriage in a back spacing direction, said driving means including a pawl engageable with said escapement wheel member, a carrier pivotally supporting said pawl and having a toothed gear member secured thereto, a toothed driving member meshing with said gear member for driving said escapement wheel member through said pawl, and a cam member disposed in the path of said pawl to disengage it from said escapement wheel member.

8. The invention as set forth in claim 7 wherein said escapement wheel member, said pawl carrier and said cam member are coaxially mounted in said frame.

9. In combination with a proportional spacing typewriter having a frame, a carriage slidably mounted on said frame for movement in a typing direction and a reverse direction, a feed mechanism for advancing said carriage in a typing direction, a back spacing mechanism for advancing said carriage in a reverse direction, and a plurality of back spacing keys operatively connected to said back spacing mechanism and said feed mechanism for actuating them successively with a single stroke, operation of each of said back spacing keys imparting an aggregate carriage movement in a reverse direction, said feed mechanism being operable for advancing said carriage to different extents when actuated by said back spacing keys respectively.

10. The invention as set forth in claim 9 wherein each of said back spacing keys impart to said back spacing mechanism a movement equal in degree and direction.

11. A typewriter having a frame, a carriage slidably mounted on said frame, type bars bearing typing characters having different widths, characters of equal width constituting a group, a keyboard including a key for each of said type bars and a back spacing key for each said group, and a feed mechanism comprising a proportional spacing mechanism for imparting movement to said carriage in one direction and a uniform spacing mechanism for imparting movement to said carriage in the opposite direction, each back spacing key being operatively connected to said spacing mechanisms to impart oppositely directed movements to said carriage in response to each depression of each back spacing key, each back spacing key imparting a different aggregate movement to said carriage corresponding to one of said groups.

12. A typewriter as set forth in claim 11 wherein each back spacing key is provided with a designation indicating the aggregate carriage movement imparted by its depression.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

895,238	Brown	Aug. 4, 1908
1,415,138	Bates	May 9, 1922
2,405,974	Norton	Aug. 20, 1946

ماشین های تایپ با فاصله گذاری متغیر

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۶ می ۱۹۵۸ میلادی

۲۶ اردیبهشت ۱۳۳۷ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۷ ژوئن ۱۹۶۰ میلادی

۱۷ خرداد ۱۳۳۹ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا

شماره سریال: ۸۱۰ و۷۳۵

شماره ثبت: ۵۶۵ و۹۳۹ و۲

مقدمه:

این اختراع به یک ماشین تحریر با مکانیزم فاصله‌گذاری متغیر پرداخته که امکان پیشبرد محفظه ماشین به صورت تنظیم‌شده و متناسب با عرض حروف تایپ شده را فراهم می‌کند. این سیستم به تایپیست‌ها اجازه می‌دهد که سرعت تایپ خود را بدون ایجاد خطر تداخل یا نیاز به تنظیمات مکرر افزایش دهند. این مکانیزم از دندانه‌های کلاچ و چرخ‌دنده‌های تغذیه استفاده می‌کند که با تنظیم دقیق، محفظه را در واحدهای مختلف فاصله جابجا می‌کنند. ویژگی‌های منحصر به فرد این ماشین تحریر شامل ساختار ساده، هزینه پایین و مقاومت در برابر لرزش و تغییرات دما است که آن را به گزینه‌ای ایده‌آل برای استفاده گسترده و نگهداری آسان تبدیل کرده است.

شرح اختراع:

این اختراع به یک ماشین تحریر با فاصله‌گذاری متغیر مربوط می‌شود و به ویژه به مکانیزم تغذیه یا فاصله‌گذاری آن پرداخته است.

با اینکه موضوع این اختراع می‌تواند توسط هر نوع مکانیزم انتخابی عمل کند، این اختراع به‌طور خاص برای استفاده با مکانیزم انتخابی توصیف شده در درخواست هم‌زمان با این اختراع به شماره ۷۱۳,۹۸۷ که در تاریخ ۷ فوریه ۱۹۵۸ ثبت شده ، مناسب است.

اختراع حاضر به اهداف زیر می‌پردازد:

الف) مکانیزم فاصله‌گذاری متغیر که قادر است به پیشبرد محفظه‌ی ماشین تحریر در افزایش‌های از پیش تعیین شده‌ی مختلف مطابق با عرض حروفی که باید تایپ شود.

ب) ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر که در مقایسه با تجهیزات معمولی بدون خطر تداخل، می‌تواند سرعت تایپ را به‌طور قابل توجهی افزایش دهد.

پ) مکانیزم فاصله‌گذاری متغیر که دارای دندانه‌های کلاچ است.

ت) ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر که قادر به استفاده از یک چرخ دندانه‌دار تغذیه‌ی معمولی است که به‌طور مثال می‌تواند دارای دوازده دندانه باشد، که هر دندانه منطبق به یک گروه از دندانه‌های کلاچ بوده و هم‌راستا با یکی از آن گروه‌هاست.

ث) ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر که محفظه آن قادر به پیشرفت به اندازه دو، سه، چهار یا پنج واحد فاصله در جهت تایپ و بازگشت به اندازه یک واحد فاصله است.

ج) ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر که دارای یک چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای مانند چرخ دندانه‌دار تغذیه است که این امر اطمینان از تراز دقیق حاشیه سمت چپ را فراهم می‌آورد.

چ) ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر که دارای یک چرخ دندانه‌دار جدولی مانند چرخ دندانه‌دار تغذیه است و دندانه‌های این دو چرخ دندانه‌دار بایکدیگر هم‌راستایی هستند.

ح) ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر که دارای مکانیزم فاصله‌گذاری است که می‌تواند به‌عنوان یک واحد نصب و جدا شود تا مونتاژ و نگهداری را تسهیل کند.

خ) ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر که به‌خاطر هزینه نسبتاً پایین، ساختار ساده، کاهش نیاز به نگهداری، مقاومت در برابر لرزش و تغییرات دما و تحمل سختی بدون آسیب‌دیدگی قابل توجه، شناخته شده است.

یک ماشین تحریر با فاصله‌گذاری متغیر که با اختراع حاضر مطابقت دارد، شامل این موارد است: یک قاب که محفظه را پشتیبانی می‌کند. وسایلی برای ایجاد حرکت لغزشی به محفظه در جهت تایپ، چندین مکانیزم گریز و هر کدام با افزایش‌های یکنواخت حرکت متفاوت از دیگری است و وسایلی گزینشیِ ارتباط محفظه با مکانیزم‌های گریز.

وسایل ارتباطی معمولاً به شکل یک قطعه کلاچ هستند، که این قطعه می‌تواند دندانه‌دار باشد؛ در این صورت مکانیزم‌های گریز با قطعات قابل حرکتی تجهیز می‌شوند که با قطعه کلاچ درگیر می‌گردند. هر یک از این قطعات قابل حرکت دارای تعداد مساوی دندانه‌هایی است که با قطعه کلاچ درگیر می‌شود. ماشین تحریر به طور مطلوب شامل حروف تایپ است که عرض آنها با چندین مقدار واحد فاصله، مطابقت دارد و مکانیزم‌های گریز دارای قطعات قابل حرکت هستند که هر کدام دندانه‌هایی برای درگیری با قطعه کلاچ دارند. تعداد دندانه‌های هر قطعه قابل حرکت مضرب صحیحی از کوچکترین مخرج مشترک مقادیر واحد فاصله است.

هر مکانیزم گریز به طور مطلوب توسط یک مکانیزم انتخابی و از میان وسایل انتقال نیرو شامل یک میله‌ی سربی، به حرکت در می‌آید. این میله به طور مطلوب دارای بخش‌های انتهایی برای ایستادن و یک بخش شتابدهنده می‌باشد و به طور مطلوب یک فنر، میله را به سمت وضعیت غیر فعال خود می‌کشاند.

مکانیزم انتخابی به طور مطلوب هر مکانیزم گریز را از طریق وسایل انتقال نیرو شامل یک بازوی لولادار به حرکت در می‌آورد که ترجیحا با یک فنر به سمت وضعیت غیر فعال خود کشیده می‌شود. مکانیزم‌های گریز بهتر است به صورت متمرکز قرار داده شوند.

همچنین در نظر گرفته شده که ماشین تحریر با فاصله‌گذاری متغیر مطابق با اختراع حاضر دارای این قطعات باشد: یک قاب، یک محفظه با یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به صورت لغزشی روی قاب نصب شده، یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب، یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به صورت چرخان روی قاب نصب شده و با چرخ دندانه‌دار درگیر است، چندین مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که روی قاب پشتیبانی می‌شود و هر یک دارای قطعات نسبتاً قابل حرکتی هستند که حرکت محفظه را در درجات مختلف محدود می‌کنند، وسایل انتخابی اتصال‌دهنده چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با مکانیزم‌ها، و وسایل انتخابی برای ایجاد حرکت نسبی در قطعات به منظور فعال‌سازی مستقل مکانیزم‌ها.

قطعات نسبتاً قابل حرکت، ترجیحا به صورت میله‌های استوانه‌ای متمرکز هستند و یکی از میله‌های هر مکانیزم بهتر است به صورت محوری و چرخشی قابل حرکت باشد. یکی از میله‌های هر مکانیزم ترجیحا به صورت چرخشی بین دو میله ثابت قرار دارد. هر مکانیزم به طور مطلوب شامل یک میله چرخشی و یک میله ثابت است که دارای توقف‌های همکار بوده تا حرکت میله چرخشی را نسبت به افزایش‌های یکنواخت زاویه‌ای محدود کند. هر مکانیزم ترجیحا شامل یک میله چرخشی است که دارای دو مجموعه توقف‌های متحرک در مسیرهای مختلف و توقف‌های ثابت جداگانه در این مسیرهاست که حرکت میله چرخشی را

به افزایش‌های یکنواخت زاویه‌ای محدود می‌کند. یک حامل قابل جابجایی که توسط وسایل انتخابی به حرکت در می‌آید، یکی از میله‌های هر مکانیزم را به صورت چرخشی پشتیبانی می‌کند و به طور ترجیحی شامل یک حلقه شکاف‌دار با انتهای جدا شده است که یکی از میله‌های هر مکانیزم را در بر می‌گیرد. هر مکانیزم شامل قطعات فعال کننده است که به وسایل انتخابی پاسخ می‌دهند تا محفظه را برای حرکت محدود نسبی آزاد کند. یکی از میله‌های هر مکانیزم ترجیحا نسبت به آن ثابت بوده و دارای سطح بیرونی محوری است و دیگری به طور نسبی قابل حرکت می‌باشد و محیط داخلی آن با سطح مذکور درگیر می‌شود. یکی از میله‌های هر مکانیزم به طور ترجیحی به وسایل انتخابی قابل جابجایی و چرخشی نسبت به فنر تغذیه پاسخ می‌دهد. یکی از میله‌های هر مکانیزم ترجیحا حرکت حاصله را دریافت می‌کند که دارای مولفه‌ای در جهت پاسخ به فنر تعادلی و مولفه‌ای در جهت دیگر پاسخ به فنر تغذیه است. یکی از میله‌های هر مکانیزم نسبت به آن ثابت است و دارای چندین شکاف یکنواخت در اطرافش است. میله‌ی دیگری به طور چرخشی و قابل جابجایی بوده و دارای یک سگک نگهدارنده است که در شکاف‌ها قرار می‌گیرد. هر شکاف با لبه‌ای مایل برای راهنمایی سگک محدود می‌شود.

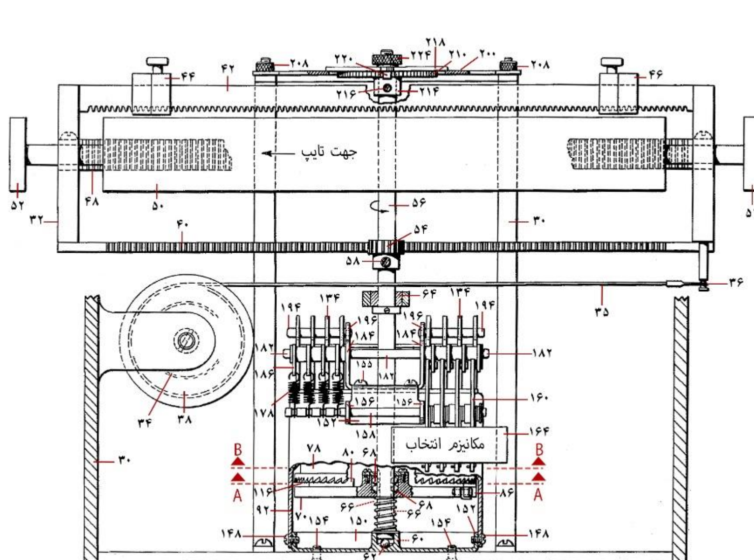
ماشین تحریری مطابق با اختراع حاضر ترجیحا شامل کاراکترهایی با مقادیر مختلف واحدهای فاصله است و تعداد مکانیزم‌های فاصله‌گذاری محفظه مطابق با تعداد این مقادیر واحد فاصله است. هر یک از مکانیزم‌ها شامل یک میله چرخشی و یک قطعه انتقال نیرو که به کمک فنر تنظیم شده می‌باشد و چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه را به طور انحصاری به یکی از میله‌های چرخشی متصل می‌کند. چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه و وسایل اتصال بر روی یک میله مشترک حمل می‌شوند. هر یک از مکانیزم‌ها شامل یک میله چرخشی بوده و وسایل اتصال شامل یک قطعه کلاچ هستند که توسط فنر تغذیه به حرکت درآمده و به طور مستقل با یکی از میله‌های چرخشی درگیر می‌شود. هر یک از مکانیزم‌ها شامل یک میله چرخشی با سطح کلاچ شعاعی است و یکی از میله‌ها از بقیه طویلتر است. هر یک از مکانیزم‌ها شامل یک میله چرخشی با سطح کلاچ شعاعی بوده که دارای تعدادی دندانه برابر با یک مضرب صحیح از دوازده است. وسایل اتصال شامل یک قطعه کلاچ هستند و هر یک از مکانیزم‌ها شامل یک میله چرخشی می‌باشد که هر میله دارای تعداد دندانه شعاعی برابر است که با قطعه کلاچ درگیر می‌شود و هر دندانه به یک واحد حرکت محفظه مربوط می‌شود. قطعه کلاچ دارای یک زبانه برای درگیر شدن با دندانه‌های یکی از میله‌ها و یک کلاچ ثابت برای درگیر شدن با دندانه‌های دیگر میله‌ها است، به طوری که محفظه با واحدهای یک‌دست در جهت بازگشت محفظه به صورت افزایشی حرکت می‌کند. هر یک از مکانیزم‌ها شامل یک حامل قابل جابجایی است که توسط وسایل انتخابی به حرکت در می‌آید و هر حامل به طور چرخشی یکی از میله‌های هر مکانیزم را پشتیبانی می‌کند. یک قطعه مشترک برای حامل‌ها، یک شکاف راهنمایی در هر حامل را درگیر می‌کند تا حرکت آن را به جابجایی محدود کند. محفظه یک چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای را پشتیبانی می‌کند که دندانه‌های حاشیه‌ای و چرخ دندانه‌دارهای تغذیه دارای گام‌های برابر هستند.

بر اساس یکی از جنبه‌های اختراع حاضر، این اختراع به ماشین تحریر با فاصله‌گذاری متغیر اشاره دارد که شامل این موارد می‌باشد: یک قاب و یک محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور قابل لغزش بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب، یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با یک میله که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و به چرخ دندانه‌دار متصل است. تعدادی مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که به طور هم‌مرکز حول میله نصب شده و توسط قاب پشتیبانی می‌شود. هر مکانیزم شامل یک جفت میله ثابت هم‌مرکز و یک میله قابل چرخش و جابجایی است که در میان آن‌ها قرار دارد و برای محدود کردن حرکت محفظه به درجات مختلف استفاده می‌شود. میله خارجی ثابت دارای یک قطعه شاخص واحد است. میله قابل حرکت دارای تعدادی قطعه شاخص است که به طور یکنواخت و دایره‌ای فاصله‌گذاری شده تا با قطعه شاخص واحد درگیر شود. میله داخلی ثابت دارای چندین قطعه شاخص است که به طور یکنواخت و دایره‌ای فاصله‌گذاری

شده و میله قابل حرکت دارای یک قطعه شاخص برای درگیری با این قطعات متعدد است. وسایل کلاچ به طور معمول چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه را با یکی از مکانیزم‌ها درگیر می‌کند و به طور انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه را با سایر مکانیزم‌ها متصل می‌کند. وسایل انتخابی شامل حرکت میله‌ی سربی است که مکانیزم‌ها را به طور مستقل فعال می‌کند.

همچنین پیش‌بینی شده که ماشین تحریر با فاصله‌گذاری متغیر دارای این قطعات باشد: قاب، محفظه‌ای که به طور قابل لغزش بر روی قاب نصب شده است. یک نشانگر با مقیاسی از واحدهای فاصله شامل یک قطعه مرجع باشد که بر روی قاب پشتیبانی می‌شود و همچنین یک قطعه چرخشی و یک مکانیزم تغذیه که محفظه و قطعه چرخشی را به حرکت در می‌آورد. یکی از این قطعات نسبت به دیگران قابل تنظیم است تا تنظیم اولیه را در مقدار مورد نظر امکان‌پذیر کند. نشانگر ترجیحا دارای دو مجموعه تقسیم‌بندی است که یکی از آن‌ها مضربی صحیحی از دیگری است. نشانگر شامل یک اشاره‌گر برای هر مجموعه از این تقسیم‌بندی‌هاست. مکانیزم تغذیه شامل یک چرخ دندانه‌دار و چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است و یک میله که چرخ‌دنده‌ی خورشیدی و قطعه چرخشی را به هم متصل می‌کند. نشانگر با وسایل تراز کردن مجهز است تا ثبت یکی از قطعات با تقسیم‌بندی را روی دیگری تضمین کند. نشانگر دارای تقسیم‌بندی با واحدهایی است که معادل با یک واحد حرکت محفظه در جهت بازگشت است.

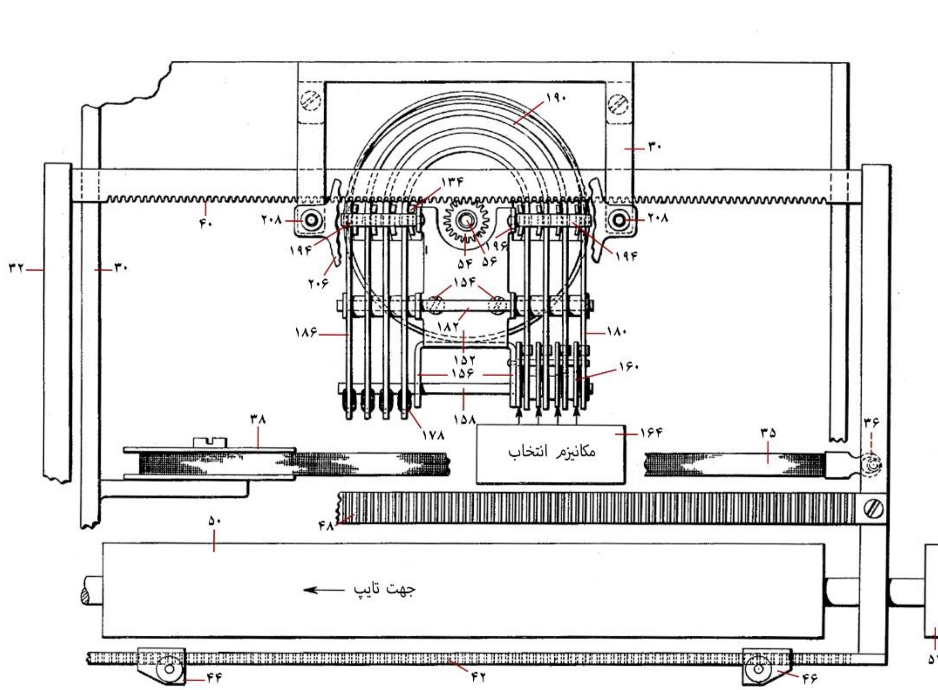
درک کامل‌تری از اختراع از طریق توضیحات مربوط به تصاویر حاصل خواهد شد که در آن‌ها:



۳۰- قاب
۳۲- محفظه
۳۴- فنر تغذیه
۳۵- لولای انعطاف پذیر
۳۶- انتهای خارجی فنر
۳۸- استوانه فنری
۴۰- چرخ دندانه دار تغذیه
۴۲- چرخ دندانه دار حاشیه ای
۴۴ و۴۶- توقف
۴۸- چرخ دندانه دار جدولی
۵۰- غلطک
۵۲- دکمه تنظیم
۵۴- چرخ دنده تغذیه
۵۶- میله
۵۸- پیچ تنظیم
۶۰- یاتاقان
۶۲- یاتاقان رانش
۶۴- یاتاقان بالایی
۶۶- جفت شیار
۶۸- توپی
۷۰- کلاچ
۷۸- میلـه های هم مرکز
۸۰- دندانه واگرا به سـمت خارج
۸۶- زبانه
۹۲- میلـه های ثابت هم مرکز
۱۱۶- علامت مرجع دندانه
۱۳۴- پایه رو به بالا
۱۴۸- شکاف شعاعی
۱۵۲- قلاب
۱۵۴ و۱۵۵- پیچ
۱۵۶- جفت بازوی افقی
۱۵۸- محور
۱۶۰- اهرم زنگی
۱۶۴- مکانیزم انتخاب
۱۷۸- فنر
۱۸۲- محور مشترک
۱۸۴- بازوی رو به بالا
۱۹۴- میله مشترک
۱۹۶- بازوی روبه بالا
۲۰۰- نمایشگر
۲۰۸- مهره انگشتی
۲۱۰- قطعه چرخشی
۲۱۴- توپی
۲۱۶- پیچ تنظیم
۲۱۸- دیسک
۲۲۰- دندانه های مخالف
۲۲۴- مهره انگشتی

تصویر۱، نمایی از جلوی بخشی از ماشین تحریر.

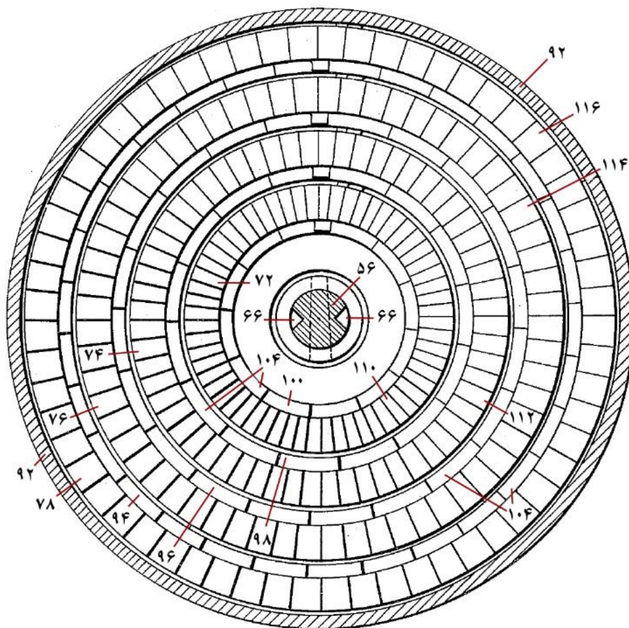
تصویر ۱، نمای جلوئی بخشی از ماشین تحریر، که به طور جزئی در برش نمایش داده شده و ماشین تحریری که اختراع حاضر را دربر دارد، به تصویر کشیده شده است.



۳۰- قاب
۳۲- محفظه
۳۵- لولای انعطاف پذیر
۳۶- انتهای خارجی فنر
۳۸- استوانه فنری
۴۰- چرخ دندانه دار تغذیه
۴۲- چرخ دندانه دار حاشیه ای
٤٤ و٤۶- توقف
٤٨- چرخ دندانه دار جدولی
۵۰- غلطک
۵۲- دکمه تنظیم
٥٤- چرخ دنده تغذیه
۵۶- میله
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱۵۲- قلاب
۱٥٤ و۱۵۵- پیچ
۱۵۶- جفت بازوی افقی
۱۵۸- محور
۱۶۰- اهرم زنگی
۱۶٤- مکانیزم انتخاب
۱۷۸- فنر
۱۸۲- محور مشترک
۱۸٤- بازوی رو به بالا
۱۸۶- بازو
۱۹۰- تسمه
۱۹٤- میله مشترک
۱۹۶- بازوی روبه بالا
۲۰۶- دیسک
۲۰۸- مهره انگشتی

تصویر۲، نمایی از بالای بخشی از ماشین تحریر.

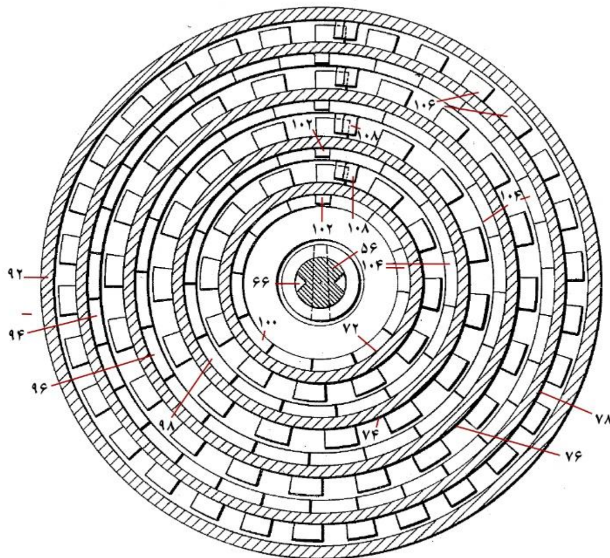
تصویر ۲، نمای بالایی از بخشی از دستگاه، که به طور جزئی در برش نمایش داده شده است.



۵۶- میله
۶۶- جفت شیار
۷۲ و۷٤ و۷۶ و۷۸- میله چرخشی
۹۲ و۹٤و۹۶ و ۹۸ و۱۰۰- میلـه های ثابت هم مرکز
۱۰٤- قطعه شاخص
۱۱۰ و۱۱۲ و۱۱٤و ۱۱۶- دندانـه میله

تصویر۳، مقطعی از دستگاه در امتداد خط A-A از تصویر.

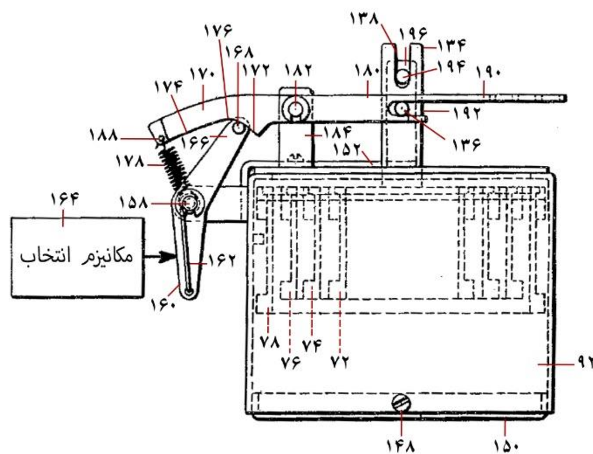
تصویر ۳، مقطعی از دستگاه در امتداد خط A-A از تصویر ۱ را نشان می‌دهد.



۵۶- میله
۶۶- جفت شیار
۶۸- توپی
۷۲ و۷٤ و۷۶ و۷۸- میله چرخشی
۹۲ و۹٤و۹۶ و ۹۸ و۱۰۰- میلـه های ثابت هم مرکز
۱۰۲- ستون
۱۰٤ و۱۰۶- قطعه شاخص
۱۰۸- ستون

تصویر۴، مقطعی از دستگاه در امتداد خط B-B از تصویر.

تصویر ۴، مقطعی از دستگاه در امتداد خط B-B از تصویر ۱ را نشان می‌دهد.

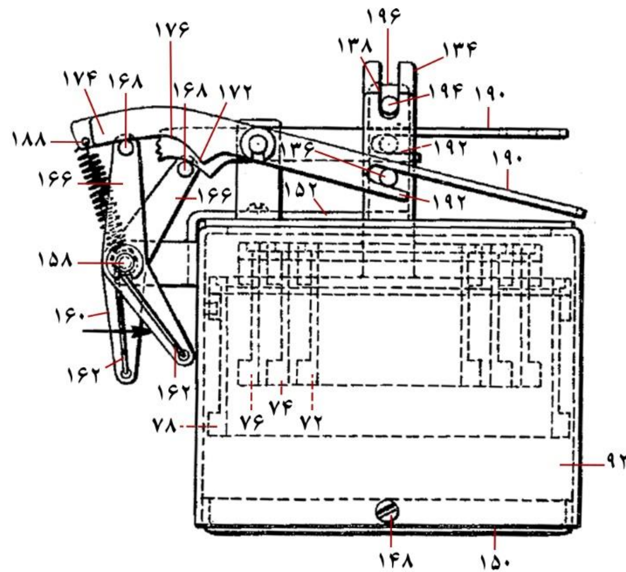


۷۲ و۷٤ و۷۶ و۷۸- میله چرخشی
۹۲- میلـه های ثابت هم مرکز
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱۳۶- پین بیرونی
۱۳۸- شکاف
۱٤۸- شکاف شعاعی
۱۵۰- قطعه حلقوی
۱۵۲- قلاب
۱۵۸- محور
۱۶۰- اهرم زنگی
۱۶۲- فنر
۱۶٤- مکانیزم انتخاب
۱۶۶- بازوی بالایی
۱۶۸- پین
۱۷۰- میله سربی
۱۷۲ و۱۷٤- بخش پایانی ایستا
۱۷۶- بخش شتاب دهنده میانی
۱۷۸- فنر
۱۸۰- اهرم
۱۸۲- محور مشترک
۱۸٤- بازوی رو به بالا
۱۸۸- شکاف
۱۹۰- تسمه
۱۹۲- شکاف میانی
۱۹٤- میله مشترک
۱۹۶- بازوی روبه بالا

تصویر۵، نمایی جانبی از بخشی از ماشین تحریر موجود در تصویر ۱.

تصویر ۵، نمای جانبی از بخشی از دستگاه به تصویر کشیده شده در تصویر ۱ است تا تعامل اختراع حاضر با مکانیزم انتخاب مناسب را نمایش دهد .

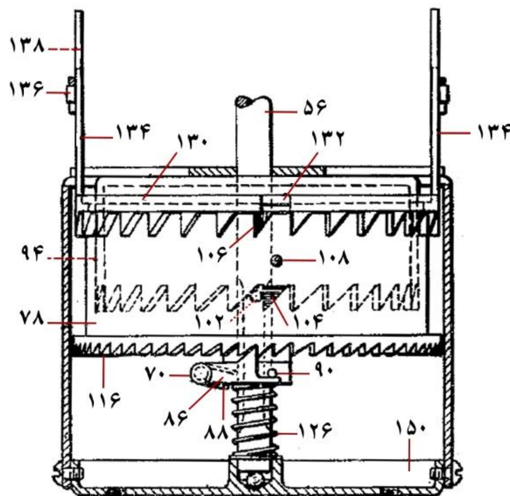
۷۲ و ۷٤ و ۷۶ و ۷۸- میله چرخشی
۹۲- میلـه های ثابت هم مرکز
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱۳۶- پین بیرونی
۱۳۸- شکاف
۱٤۸- شکاف شعاعی
۱۵۰- قطعه حلقوی
۱۵۲- قلاب
۱۵۸- محور
۱۶۲- فنر
۱۶۶- بازوی بالایی
۱۶۸- پین
۱۷۲ و ۱۷٤- بخش پایانی ایستا
۱۷۶- بخش شتاب دهنده میانی
۱۸۸- شکاف
۱۹۰- تسمه
۱۹۲- شکاف میانی
۱۹٤- میله مشترک
۱۹۶- بازوی روبه بالا



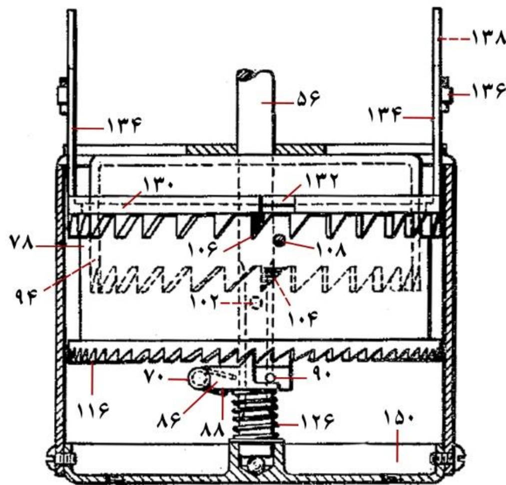
تصویر۶، نمایی جانبی از مکانیزم موجود در تصویر ۵.

تصویر ۶ ، نمای جانبی از مکانیزم نشان داده شده در تصویر ۵، که موقعیت دیگری از اجزا را به تصویر می‌کشد.

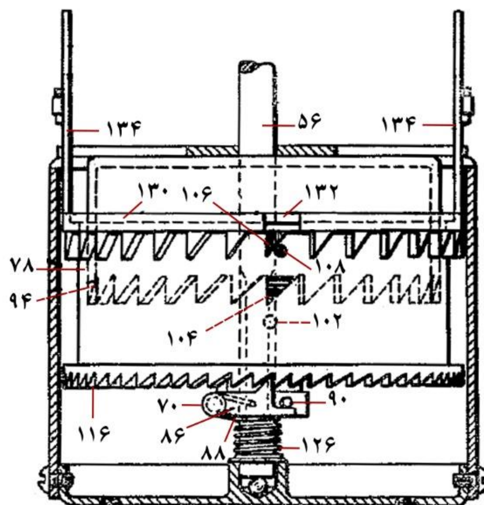
۵۶- میله
۷۰- کلاچ
۷۸- میله چرخشی
۸۶- زبانه
۸۸- فنر
۹۰- توقف
۹٤- میله ثابت
۱۰۲- ستون
۱۰٤ و ۱۰۶- قطعه شاخص
۱۰۸- ستون
۱۱۶- دندانه میله
۱۲۶- فنر
۱۳۰- حلقه
۱۳۲- شکاف
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱۳۶- پین بیرونی
۱۳۸- شکاف
۱۵۰- قطعه حلقوی



۷



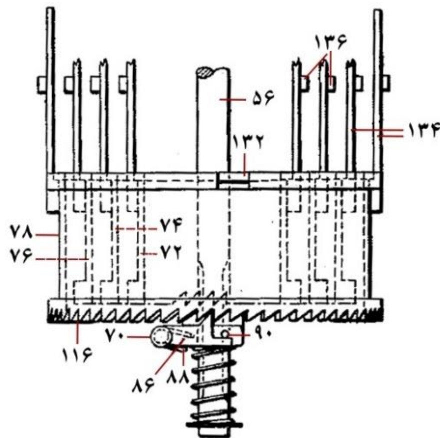
۵۶- میله
۷۰- کلاچ
۷۸- میله چرخشی
۸۶- زبانه
۸۸- فنر
۹۰- توقف
۹٤- میله ثابت
۱۰۲- ستون
۱۰٤ و۱۰۶- قطعه شاخص
۱۰۸- ستون
۱۱۶- دندانه میله
۱۲۶- فنر
۱۳۰- حلقه
۱۳۲- شکاف
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱۳۶- پین بیرونی
۱۳۸- شکاف
۱۵۰- قطعه حلقوی



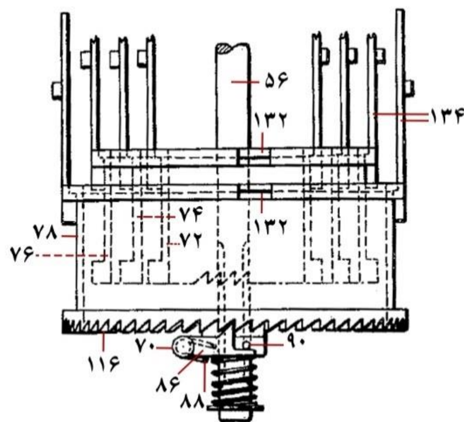
۵۶- میله
۷۰- کلاچ
۷۸- میله چرخشی
۸۶- زبانه
۸۸- فنر
۹۰- توقف
۹٤- میله ثابت
۱۰۲- ستون
۱۰٤ و۱۰۶- قطعه شاخص
۱۰۸- ستون
۱۱۶- دندانه میله
۱۲۶- فنر
۱۳۰- حلقه
۱۳۲- شکاف
۱۳٤- پایه رو به بالا

تصویر۷، ۸ و ۹، نمایی از بالای توالی موقعیت‌های اجزای عملیاتی خاص.

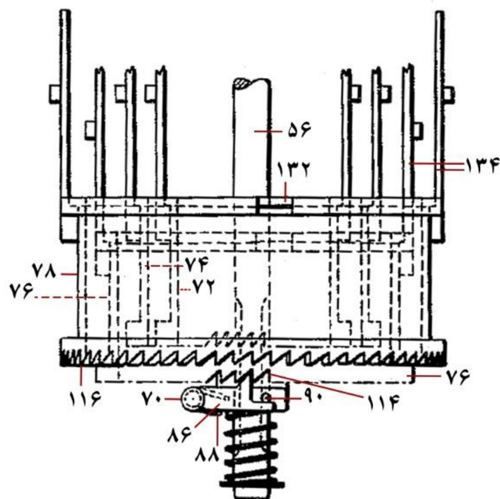
تصاویر ۷، ۸ و ۹ ، نماهایی از بالا، که به طور جزئی در مقطع، توالی موقعیت‌های اجزای عملیاتی خاص را به تصویر می‌کشند.



۵۶- میله
۷۰- کلاچ
۷۲ و ۷٤ و ۷۶ و ۷۸- میله چرخشی
۸۶- زبانه
۸۸- فنر
۹۰- توقف
۱۱۶- دندانه میله
۱۳۲- شکاف
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱۳۶- پین بیرونی



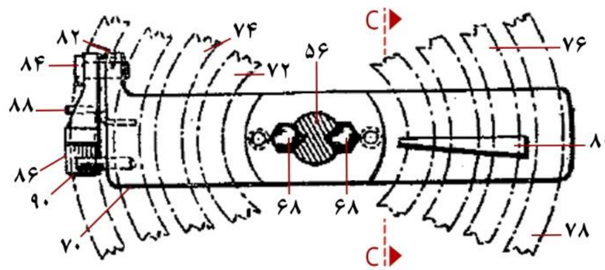
۵۶- میله
۷۰- کلاچ
۷۲ و ۷٤ و ۷۶ و ۷۸- میله چرخشی
۸۶- زبانه
۸۸- فنر
۹۰- توقف
۱۱۶- دندانه میله
۱۳۲- شکاف
۱۳٤- پایه رو به بالا



۵۶- میله
۷۰- کلاچ
۷۲ و ۷٤ و ۷۶ و ۷۸- میله چرخشی
۸۶- زبانه
۸۸- فنر
۹۰- توقف
۱۱٤و ۱۱۶- دندانه میله
۱۳۲- شکاف
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱۳۶- پین بیرونی

تصویر۱۰، ۱۱ و ۱۲، نمایی از موقعیت قطعات کلاچ.

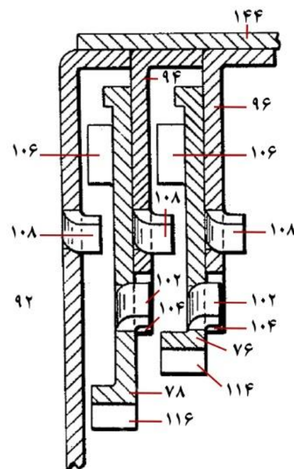
تصاویر ۱۰، ۱۱ و ۱۲ ، نماهایی که چند نمونه از موقعیت‌های قطعات کلاچ را به تصویر می‌کشند.



۶۸- توپی
۷۰- کلاچ
۷۲ و ۷٤ و ۷۶ و ۷۸- میله چرخشی
۸۰- کلاچ
۸٤- پین مفصلی
۸۶- زبانه
۸۸- فنر
۹۰- توقف

تصویر۱۳، نمایی بالایی از قطعاتِ همکارِ کلاچ معمولی.

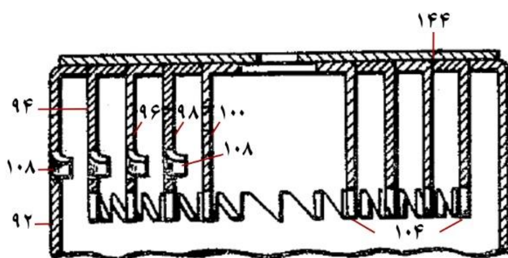
تصویر ۱۳، نمای بالایی از قطعه کلاچ معمولی که در خطوط شکسته، قطعات همکار آن به تصویر کشیده شده‌اند.



۷۶ و ۷۸- میله چرخشی
۸۶- زبانه
۸۸- فنر
۹۲و ۹٤و ۹۶- میله ثابت
۱۰۲- ستون
۱۰٤ و ۱۰۶- قطعه شاخص
۱۰۸- ستون
۱۱٤و ۱۱۶- دندانه میله
۱٤٤- قطعه پوششی

تصویر۱۴، نمایی مقطعی از برخی میله‌های هم‌مرکزهمکار.

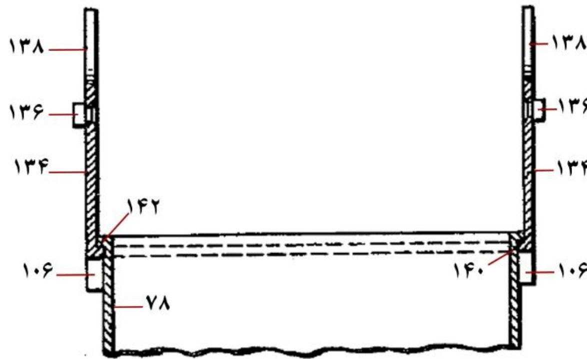
تصویر ۱۴، نمای مقطعی از بالای بخشی که برخی از میله‌های هم‌مرکزِ همکاری‌کننده را به تصویر می‌کشد.



۷۶ و ۷۸- میله چرخشی
۸۶- زبانه
۸۸- فنر
۹۲و ۹٤و ۹۶و ۹۸و ۱۰۰- میله ثابت
۱۰٤- قطعه شاخص
۱۰۸- ستون
۱٤٤- قطعه پوششی

تصویر۱۵، نمایی مقطعی از میله‌های هم‌مرکز ثابت.

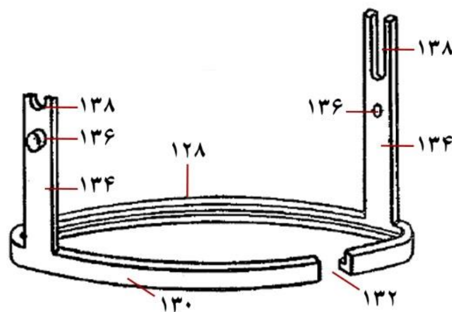
تصویر ۱۵، نمای مقطعی از بالای بخشی که میله‌های هم‌مرکز ثابت چندین مکانیزم فاصله‌گذاری را به تصویر می‌کشد.



۷۸- میله
۱۰۶- قطعه شاخص
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱۳۶- پین بیرونی
۱۳۸- شکاف
۱٤۰- لبه
۱٤۲- برجستگی

تصویر۱۶، نمایی مقطعی از میله‌ی قابل چرخش و جابجایی و حامل آن.

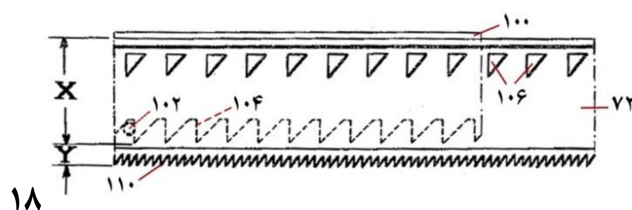
تصویر ۱۶، نمای مقطعی از بالای بخشی که میله قابل چرخش و جابجایی به همراه حامل آن را به تصویر می‌کشد.



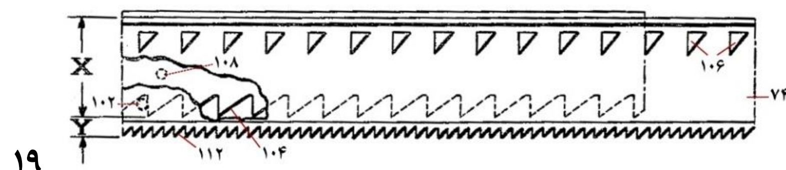
۱۲۸- نگهدارنده
۱۳۰- حلقه شکاف دار
۱۳۲- شکاف
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱۳۶- پین بیرونی
۱۳۸- شکاف
۱٤۰- لبه
۱٤۲- برجستگی

تصویر۱۷، نمایی پرسپکتیوی از حامل تصویر ۱۶.

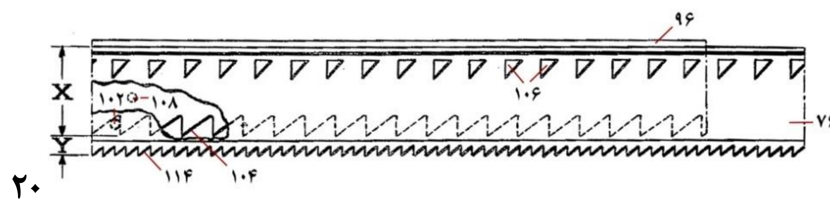
تصویر ۱۷، نمای پرسپکتیو، که به طور جزئی شکسته شده، حامل را به تصویر می‌کشد.



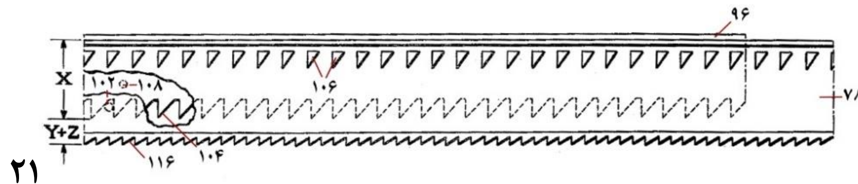
۷۲- میله چرخشی
۱۰۰- میله ثابت
۱۰۲- ستون
۱۰٤ و۱۰۶- قطعه شاخص
۱۱۰- دندانه



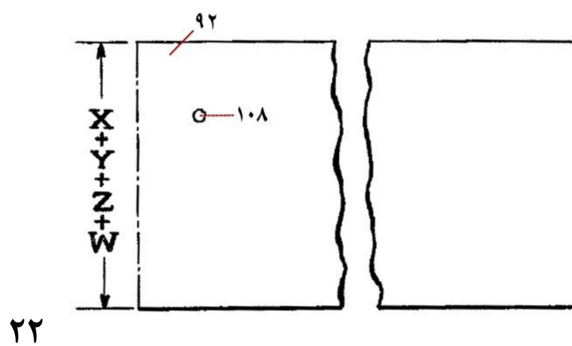
۷٤- میله چرخشی
۱۰۲- ستون
۱۰٤ و۱۰۶- قطعه شاخص
۱۰۸- ستون
۱۱۲- دندانه



۷۶- میله چرخشی
۹۶- میله ثابت
۱۰۲- ستون
۱۰۴ و۱۰۶- قطعه شاخص
۱۰۸- ستون
۱۱۴- دندانه



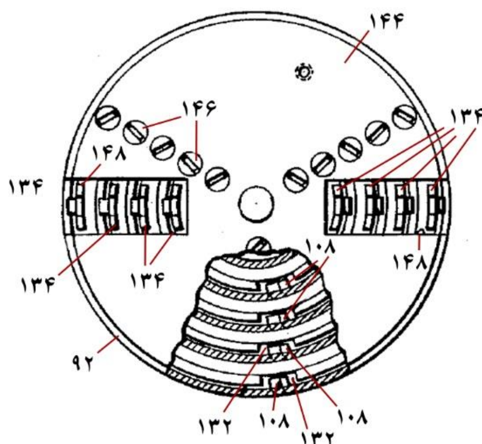
۷۸- میله چرخشی
۹۶- میله ثابت
۱۰۲- ستون
۱۰۴ و۱۰۶- قطعه شاخص
۱۰۸- ستون
۱۱۶- دندانه



۹۲- میله ثابت
۱۰۸- ستون

تصویر۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲، نمایی از میله‌های هم‌مرکز، ثابت و قابل حرکت مکانیزم‌های فاصله‌گذاری.

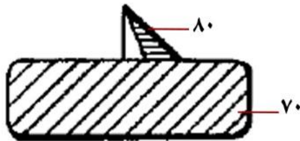
تصاویر ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲ ، که به صورت توسعه‌ای نمایش داده شده و میله‌های هم‌مرکز، ثابت و قابل حرکت مکانیزم‌های فاصله‌گذاری را به تصویر می‌کشند.



۹۲- میله ثابت
۱۰۸- ستون
۱۳۲- شکاف
۱۳٤- پایه رو به بالا
۱٤٤- قطعه پوششی
۱٤۶- پیچ
۱٤۸- شکاف شعاعی

تصویر۲۳، نمای بالایی از رابطه‌ی پین‌های حمل شده توسط میله‌های ثابت با شکاف‌های موجود در قطعات حامل.

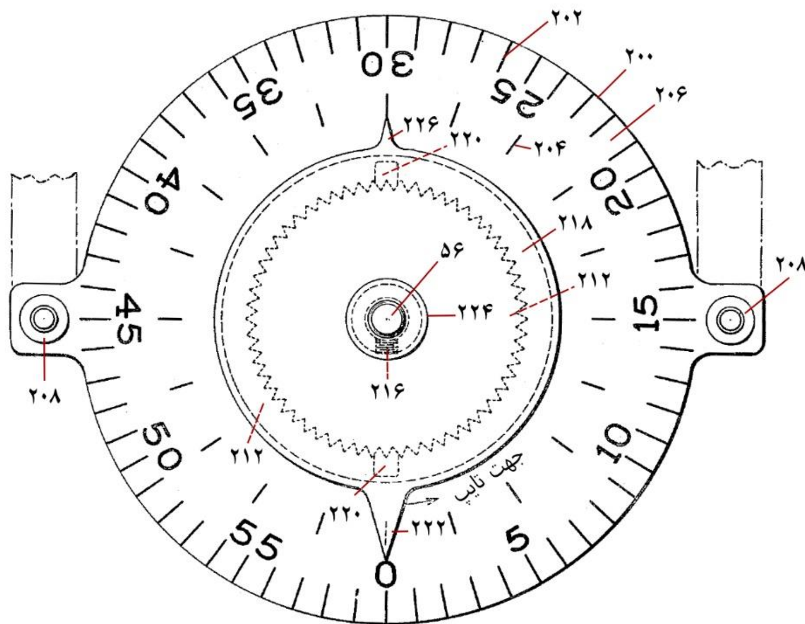
تصویر ۲۳ ، نمای بالایی، که به طور جزئی شکسته شده، رابطه‌ی پین‌های حمل شده توسط میله‌های ثابت با شکاف‌های موجود در قطعات حامل را برای تسهیل در مونتاژ به تصویر می‌کشد.



۷۰- کلاچ
۸۰- دندانه کلاچ

تصویر۲۴، مقطعی از دستگاه در امتداد خط C-C از شکل ۱۳.

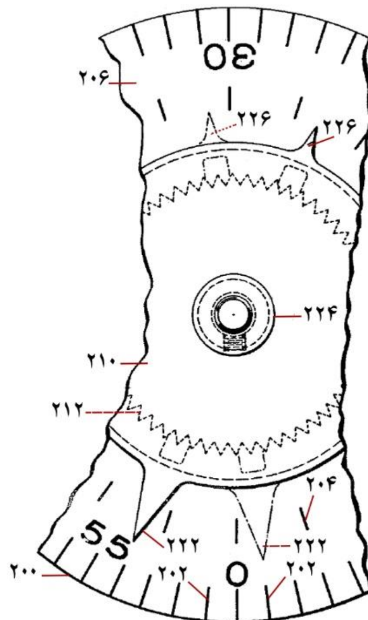
تصویر ۲۴، مقطعی از دستگاه در امتداد خط C-C از شکل ۱۳ زا نشان می‌دهد.



۵۶- میله
۲۰۰- نشانگر
۲۰۲ و۲۰٤- تقسیم بندی
۲۰۶- دیسک
۲۰۸- مهره انگشتی
۲۱۲- دندانه
۲۱۶- پیچ تنظیم
۲۱۸- دیسک
۲۲۰- دندانه مخالف
۲۲۲- عقربه بلندتر
۲۲٤- مهره انگشتی
۲۲۶- عقربه کوتاهتر

تصویر۲۵، نمایی از بالای نشانگر.

تصویر ۲۵ ، نمای بالایی از نشانگر نشان داده شده است.



۲۰۰- نشانگر

۲۰۲ و۲۰٤- تقسیم بندی

۲۰۶- دیسک

۲۱۰- قطعه چرخشی

۲۱۲- دندانه

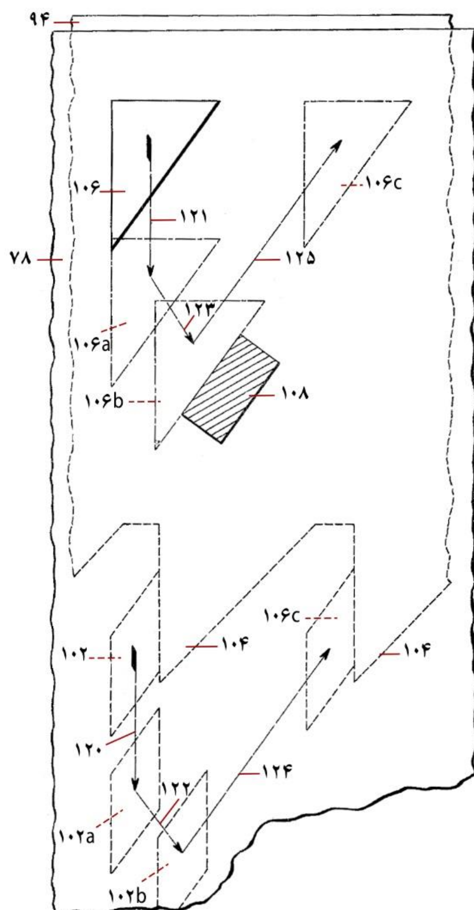
۲۲۲- عقربه بلندتر

۲۲٤- مهره انگشتی

۲۲۶- عقربه کوتاهتر

تصویر۲۶، نمایی بالایی از استفاده از نشانگر موجود در تصویر ۲۵.

تصویر ۲۶، نمای بالایی و جزئی که استفاده از نشانگر تصویر ۲۵ را به تصویر می‌کشد.



۷۸- میله چرخشی

۹٤- میله ثابت

۱۰۲- ستون

۱۰٤ و۱۰۶- قطعه شاخص

۱۰۸- ستون

تصویر۲۷، نمایی از حرکات نسبی میله‌های همکار در یک مکانیزم فاصله‌گذاری.

تصویر ۲۷، نمای دیاگراماتیک از حرکات نسبی میله‌های همکار در یکی از مکانیزم‌های فاصله‌گذاری را نمایش می‌دهد.

قسمت‌های جزئی ماشین تحریر به تصویر کشیده شده در تصویر ۱ شامل قاب ۳۰، محفظه ۳۲، فنر تغذیه ۳۴ است که استوانه‌ی فنری ۳۸ را حمل می‌کند که به طور مناسب بر روی قاب نصب شده و دارای لولای انعطاف‌پذیر ۳۵ است. انتهای خارجی ۳۶ به محفظه ۳۲ متصل است. محفظه‌ی به تصویر کشیده شده دارای چرخ دندانه‌دار تغذیه ۴۰، چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای ۴۲ که دارای توقف‌های ۴۴ و ۴۶ است و چرخ دندانه‌دار جدولی ۴۸ می‌باشد. هر یک از این سه چرخ دندانه‌دار دارای شیب یکسانی هستند، که به طور مطلوب دوازده شیب بوده و دندانه‌های آن‌ها با هم هم‌راستا هستند. غلتک معمولی ۵۰ با دکمه‌های تنظیم معمولی ۵۲ در محفظه نصب شده است.

چرخدنده تغذیه ۵۴ به وسیله پیچ تنظیم ۵۸ به میله ۵۶ متصل شده است. انتهای پایینی میله در یاتاقان ۶۰ قرار دارد که دارای یاتاقان رانشی ۶۲ از نوع توپی است. یاتاقان بالایی ۶۴ به طور مناسب به قاب متصل شده تا بخش میانی میله ۵۶ را دربرگیرد. جفت شیار ۶۶ که نزدیک به انتهای پایینی میله ۵۶ قرار دارند، به عنوان راهنما برای همکاری با مجموعه‌های توپی ۶۸ که توسط قطعه‌ی کلاچ ۷۰ حمل می‌شوند، عمل می‌کند و به این ترتیب امکان جابجایی آن بر روی میله را فراهم می‌آورد و در عین حال از چرخش آن نسبت به میله جلوگیری می‌کند.

قطعه‌ی کلاچ ۷۰ به طور مفصل در تصویر ۱۳ همراه با میله‌های هم‌مرکز ۷۲، ۷۴، ۷۶ و ۷۸ که در خطوط شکسته به تصویر کشیده شده‌اند، نمایش داده شده است. سطح بالایی قطعه کلاچ ۷۹ دارای دندانه واگرا به سمت بیرونِ ۸۰ است که با میله‌های ۷۲، ۷۴ و ۷۶ همکاری می‌کند. بازوی ۸۲ که در یک انتهای قطعه کلاچ قرار دارد، پین مفصلی ۸۴ را دربرمی‌گیرد که روی آن، زبانه ۸۶ لولا شده است و تحت تأثیر فنر ۸۸ به سمت بالا و به سمت توقف ۹۰ فشرده شده که حرکت آن را به سمت بالا محدود می‌کند.، این زبانه ۸۶ با بیرونی‌ترین میله‌ی ۷۸ که در تصویر ۱۳ نشان داده شده، همکاری می‌کند و چیدمان کلاچ یک‌طرفه را فراهم می‌آورد که به موجب آن حرکت قطعه کلاچ ۷۰ می‌تواند نسبت به میله ۷۸ به طور آزاد و در یک جهت صورت گیرد، در حالی که در جهت دیگر حرکت آن محدود است. دو تا از این میله‌ها، ۷۶ و ۷۸، در نمایش جزئی تصویر ۱۴ به همراه میله‌های ثابت هم‌مرکز ۹۲، ۹۴، ۹۶، ۹۸ و ۱۰۰ که به خصوص در تصاویر ۳ و ۴ به خوبی نشان داده شده‌اند، به تصویر کشیده شده‌اند. هر یک از میله‌های چرخشی ۷۲، ۷۴، ۷۶ و ۷۸ دارای پین یا ستونِ رو به داخلِ ۱۰۲ هستند که به عنوان یک قطعه شاخص برای درگیری با قطعات شاخص چندگانه ۱۰۴ عمل می‌کند که به طور یکنواخت و دایره‌ای در لبه‌های پایینی میله‌های ثابت ۹۴، ۹۶، ۹۸ و ۱۰۰ قرار گرفته که در کنار میله‌های چرخشی ۷۸، ۷۶، ۷۴ و ۷۲ قرار دارند. هر یک از میله‌های چرخشی بر روی محیط خارجی خود یک سری از قطعات شاخص ۱۰۶ را دارد که به طور یکنواخت و دایره‌ای فاصله‌گذاری شده‌اند، که با پین‌ها یا ستون‌های ۱۰۸ همکاری می‌کند که از دیوارهای میله‌های ثابت ۹۲، ۹۴، ۹۶ و ۹۸ به سمت داخلی هدایت شده‌اند. توجه به تصاویر ۱۸ تا ۲۲ که میله‌های هم‌مرکز را به صورت توسعه‌یافته نشان می‌دهد، به درک همکاری آن‌ها کمک خواهد کرد. شایان ذکر است که درونی‌ترین میله ثابت ۱۰۰ دارای دوازده قطعه شاخص یا دندانه ۱۰۴ برای همکاری با پین یا ستون ۱۰۲ است که توسط میله چرخشی همکار آن ۷۲ حمل می‌شود. میله چرخشی ۷۲ دارای تعداد مشابهی از ستون یا قطعات شاخص ۱۰۶ در محیط خارجی خود است که با ستون یا پین ۱۰۸ که توسط میله ثابت ۹۸ که به طور مستقیم آن را احاطه کرده، همکاری می‌کند. لبه پایینی میله ثابت ۹۸ دارای پانزده دندانه یا قطعه شاخص ۱۰۴ برای همکاری با پین یا ستون ۱۰۲ است که توسط میله چرخشی ۷۴ حمل می‌شود. میله ۷۴ دارای پانزده ستون یا قطعه شاخص ۱۰۶ در محیط خارجی خود است که با پین یا ستون ۱۰۸ از میله ثابت خارجی ۹۶ همکاری می‌کند. ستون‌های ۱۰۶ و ۱۰۸ همان عملکرد دندانه‌های ثابت یا

سخت بسیاری از ماشین تحریرهای دستی معمولی را دارند، اما در کاربرد این اختراع برای ماشین تحریرهای الکتریکی، این ستون‌ها نیازی به استفاده ندارند. حذف این ستون‌ها مکانیزم را ساده‌تر کرده و هزینه آن را کاهش می‌دهد.

لبه پایینی میله ثابت ۹۶ دارای بیست ستون یا قطعه شاخص ۱۰۴ است که با ستون یا قطعه شاخص ۱۰۲ از میله چرخشی ۷۶ همکاری می‌کند که محیط خارجی آن دارای بیست ستون یا قطعه شاخص ۱۰۶ می‌باشد که با ستون یا قطعه شاخص ۱۰۸ از میله ثابت خارجی بعدی یعنی ۹۴ همکاری می‌کند. میله‌ی ثابت ۹۴ لبه پایینی خود را با سی دندانه یا قطعه شاخص ۱۰۴ تشکیل می‌دهد که با پین یا ستون ۱۰۲ از بیرونی‌ترین قطعه چرخشی ۷۸ همکاری می‌کند که محیط خارجی آن با سی ستون یا قطعه شاخص ۱۰۶ تشکیل شده است که با ستون یا قطعه شاخص ۱۰۸ از میله ثابت بیرونی‌ترین ۹۲ همکاری می‌کند. هر یک از میله‌های چرخشی ۷۲، ۷۴، ۷۶ و ۷۸ در لبه پایینی خود دارای تعداد دندانه‌های برابر هستند که در کل شصت عدد می‌باشند. میله‌های ۷۲، ۷۴، ۷۶ و ۷۸، این دندانه‌ها را به ترتیب با علائم مرجع ۱۱۰، ۱۱۲، ۱۱۴ و ۱۱۶ مشخص می‌کنند و از آنجا که این دندانه‌ها به طور یکنواخت و محیطی ترتیب یافته‌اند، طبیعی است که فواصل آن‌ها از میله‌ی کوچک‌تر ۷۲ به سمت بیرون افزایش یابد. به همین دلیل دندانه ۸۰ از قطعه کلاچ ۷۶ که با توجه به تصویر ۱۳ توصیف شده است، به سمت بیرون واگرا می‌باشد تا با شیب‌های مختلف دندانه‌های ۱۱۰، ۱۱۲ و ۱۱۴ که به ترتیب توسط میله‌های چرخشی ۷۲، ۷۴ و ۷۶ حمل می‌شوند، تطابق داشته باشد.

مهم است که تعداد دندانه‌های ۱۶، ۱۲، ۱۴ و ۱۱۶ که به ترتیب توسط لبه‌های پایینی میله‌های چرخشی ۷۲، ۷۴، ۷۶ و ۷۸ حمل می‌شوند، برابر باشند و این تعداد، که در این مورد برابر با شصت است، مضرب صحیحی از کوچکترین مخرج مشترک تعداد قطعات شاخص ۱۰۴ است که توسط میله‌های ثابت ۱۰۰، ۹۸، ۹۶ و ۹۴ حمل می‌شود. در مورد نشان داده شده، تعداد این قطعات شاخص دوازده، پانزده، بیست و سی است و بنابراین، کوچکترین مخرج مشترک آن‌ها شصت است. واضح است که میله‌های چرخشی ۷۲، ۷۴، ۷۶ و ۷۸ به ترتیب دوازده، پانزده، بیست و سی قطعه شاخص ۱۰۶ دارند و کوچکترین مخرج مشترکشان نیز شصت است. بنابراین، در این مورد، عدد صحیح مربوطه یک است. با توجه به این رابطه، هر بار که یکی از میله‌های چرخشی ۷۲، ۷۴، ۷۶ یا ۷۸ به درجه‌ای که توسط قطعات شاخص چرخشی آن مجاز است، پیشرفت می‌کند، تثبیت بین دندانه ۸۰ و زبانه ۸۶ از قطعه کلاچ ۷۰ و دندانه‌های حمل‌شده توسط لبه‌های پایینی میله چرخشی، امکان جابجایی محفظه به اندازه واحدهای فضای تکی را فراهم می‌آورد.

از آنجا که تعداد سی قطعه شاخص ۱۰۴ بر روی میله ثابت ۹۴ وجود دارد، واضح است که هر حرکت گام به گام از میله چرخشی ۷۸ از یک قطعه شاخص ۱۰۴ به قطعه بعدی که توسط میله ثابت ۹۴ حمل می‌شود، معادل جابجایی محفظه به اندازه دو واحد فضای مورد نظر است که برای مثال به حرف کوچک "i" مربوط می‌شود. هر حرکت رو به جلوی میله چرخشی ۷۶، از قطعه‌ی شاخص ۱۰۴ به قطعه بعدی که توسط میله ثابت ۹۶ حمل می‌شود، معادل جابجایی محفظه به اندازه سه واحد فاصله است که نیازهای حرف کوچک "n" را برآورده می‌کند. هر گام رو به جلوی میله چرخشی ۷۴، از قطعه‌ی شاخص ۱۰۴ به قطعه بعدی که توسط میله ثابت ۹۸ حمل می‌شود، معادل جابجایی محفظه به اندازه چهار واحد فاصله است که نیازهای حرف کوچک "w" را برآورده می‌کند. به همین ترتیب، زمانی که میله چرخشی ۷۲ نسبت به میله ثابت ۱۰۰ به فاصله‌ای معادل فاصله قطعات شاخص ۱۰۴ رو به جلو حرکت می‌کند، جابجایی محفظه به اندازه پنج واحد فاصله است که نیازهای حرف بزرگ "M" را برآورده می‌کند.

اگر به جای استفاده از کاراکترهایی که به دو، سه، چهار و پنج واحد فاصله نیاز دارند، به کاراکترهای مختلف مقادیر دو، سه و چهار واحد فاصله اختصاص داده شوند، در این صورت کوچکترین مخرج مشترک دوازده خواهد بود، بنابراین تعداد دندانه‌های مورد نیاز در لبه‌های پایینی میله چرخشی می‌تواند دوازده یا هر عدد صحیح زوجی از آن، مانند بیست و چهار، سی و شش، چهل و هشت و غیره باشد.

شیوه و نتیجه‌ی حرکت میله چرخشی ۷۸ نسبت به میله ثابت به صورت دیاگرامی در مقیاس بزرگ در تصویر ۲۷ نشان داده شده است. در ابتدا، در شرایط غیر فعال، ستون ۱۰۲ که توسط میله چرخشی ۷۸ حمل می‌شود، در تماس با قطعه شاخص ۱۰۴ که توسط میله ثابت داخلی ۹۴ حمل می‌شود، قرار دارد و حرکت نسبی را محدود می‌کند. هنگامی که میله چرخشی ۷۸ به سمت پایین حرکت می‌کند، همانطور که با فلش‌های ۱۲۰ و ۱۲۱ نشان داده شده، ستون ۱۰۲ از قطعه شاخص ۱۰۴ فاصله می‌گیرد و به موقعیتی مانند ۱۰۲a منتقل می‌شود. از آنجا که فنر تغذیه ۳۴ تمایل به حرکت محفظه نسبت به قاب دارد و به این ترتیب تمایل به چرخش محور ۵۶ پیدا می‌کند، پس از اینکه ستون ۱۰۲ از قطعه شاخص ۱۰۴ فاصله گرفت، تبدیل یک مؤلفه چرخشی مؤثر می‌شود؛ به طوری که حرکت منتج شده به سمت موقعیتی مانند ۱۰۲b منتقل می‌شود، همانطور که با فلش‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ نشان داده شده است. در طول این حرکت نسبی، قطعات شاخص ۱۰۶ به طور مشابه به موقعیت‌های ۱۰۶aو ۱۰۶bمنتقل می‌شوند. در صورتی که در مسیر حرکت خود قطعه شاخص ۱۰۶ واقعاً با ستون ۱۰۸ از میله اطرافش، ۹۲، برخورد کند، چرخش میله چرخشی ۷۸ محدود خواهد شد تا اطمینان حاصل شود که پیشرفت آن بیشتر از فاصله قطعات شاخص ۱۰۴ که همانند فاصله قطعات شاخص ۱۰۶ است، نخواهد بود. بنابراین، پس از اینکه ستون ۱۰۲ به موقعیت ۱۰۲b رسید، حرکت به صورت رو به بالا و چرخشی ادامه می‌یابد، حرکت منتج شده تا زمانی که ستون به موقعیت ۱۰۲c و در تماس با قطعه شاخص ۱۰۴ برسد، با فلش‌های ۱۲۴ و ۱۲۵ نشان داده شده است، تحت همان شرایطی که قطعه شاخص ۱۰۶ به موقعیت جدید خود یعنی ۱۰۶c منتقل شود.

این ترتیب حرکت‌ها همچنین تا حدودی در تصویرهای ۷، ۸ و ۹ نشان داده شده است. در تصویر ۷، میله ۷۸ در موقعیت بالایی خود با دندانه‌های ۱۱۶ که با زبانه ۸۶ از قطعه کلاچ ۷۰ درگیر شده، نشان داده شده است. در این شرایط، پین یا ستون ۱۰۲ که توسط میله چرخشی ۷۸ حمل می‌شود، با یکی از قطعات شاخص ۱۰۴ که در این تصویر سایه‌زده شده، درگیر است. هنگامی که میله چرخشی ۷۸ به سمت پایین حرکت می‌کند، به همان طریقی که توصیف خواهد شد، قطعه کلاچ نیز به سمت پایین حرکت می‌کند تا نیروی فنرش ۲۶ را تا زمانی که ستون یا پین ۱۰۲ از قطعه شاخص سایه‌زده ۱۰۴ فاصله بگیرد، همان طوری که در تصویر ۸ نشان داده شده است. در این مرحله، میله می‌تواند نسبت به میله‌های ثابت بچرخد تا زمانی که قطعه شاخص ۱۰۶ که به صورت سایه‌زده نشان داده شده، با ستون ۱۰۸ که توسط میله ثابت بیرونی آن حمل می‌شود، درگیر شود، همانطور که در تصویر ۹ نشان داده شده، جایی که ستون ۱۰۲ به پایان حرکت رو به پایین خود رسیده است. سپس، هنگامی که میله ۷۸ شروع به بازگشت به موقعیت بالایی خود می‌کند، چرخش نسبی بیشتر تحت تأثیر فنر تغذیه، باعث می‌شود که پین یا لبه ۱۰۲ در مقابل قطعه شاخص ۱۰۴ در سمت راستِ قطعه شاخص سایه‌زده‌ی موجود در تصویر ۹ قرار گیرد. با توجه به اینکه فنر ۲۶ به تدریج فشرده شده، همانطور که در تصویرهای ۷، ۸ و ۹ نشان داده شده، درک می‌شود که حرکت رو به بالا و کشش فنر از شرایط تقریبی نشان داده شده در تصویر ۹ آغاز خواهد شد.

هر یک از میله‌های چرخشی به وسیله نگهدارنده ۱۲۸ که در تصویر ۱۷ نشان داده شده، برای حرکت زاویه‌ای نسبت به میله‌های ثابت پشتیبانی می‌شود. این نگهدارنده شامل حلقه ۱۳۰ است که شکاف ۱۳۲ را دارد و دارای پایه‌های رو به بالا ۱۳۴

است که در زاویه °۱۸۰ قرار دارند. هر یک از پایه‌ها دارای پین رو به بیرون ۱۳۶ در قسمت میانیشان بوده و در انتهای بالایی خود به شکاف‌های باز ۱۳۸ ختم می‌شوند. هر یک از این حلقه‌های شکاف‌دار ۱۳۰ در مقطع عرضی به صورت زاویه‌دار بوده و لبه‌ی ۱۴۰ را به وجود می‌آورد که برای تعامل با برجستگی‌های رو به بیرون ۱۴۲ که در لبه بالای هر یک از میله‌های چرخشی به تصویر کشیده شده، طراحی شده است. با توجه به اینکه حلقه‌های ۱۳۰ با شکاف‌های ۱۳۲ ارائه شده‌اند، می‌توانند به اندازه کافی باز شوند تا برجستگی‌های ۱۴۲ میله‌ها را دربرگیرند و سپس حلقه‌ها به موقعیت خود وارد می‌شوند و توسط برجستگی‌های رو به بیرون ۱۴۲ و قطعات شاخص ۱۰۶ در برابر حرکت نسبی محوری محدود می‌شوند.

شکاف‌های ۱۳۲ به گونه‌ای جهت‌یابی شده‌اند که با پین‌ها یا ستون‌های ۱۰۸ که توسط میله‌های ثابت حمل می‌شود، هم‌راستا گردند تا مونتاژ میله‌های چرخشی نسبت به میله‌های ثابت مونتاژ شده، امکان‌پذیر شود. یک زیرمجموعه که میله‌های ثابت را در موقعیت نشان می‌دهد، در تصویر ۱۵ به تصویر کشیده شده است و نشان می‌دهد که قطعه پوششی ۱۴۴ مطابق با تصویر ۲۳، با استفاده از پیچ‌های ۱۴۶ به چندین میله‌ی ثابت، ثابت شده است. قطعه پوششی ۱۴۴ با شکاف‌های شعاعی ۱۴۸ که عرض آن‌ها بیشتر از عرض پایه‌های ۱۳۴ قطعات نگهدارنده است، فراهم شده تا افزایش رو به بالای پایه‌ها از طریق آن‌ها را اجازه دهد، همانطور که در تصویر ۲۳ نشان داده شده است. بیرونی‌ترین میله ثابت ۹۲ با بخش دامن‌دار گسترش‌یافته‌ای که در تصویر ۱ نشان داده شده، با استفاده از پیچ‌های ۱۴۸ به قطعه حلقوی ۱۵۰ متصل شده که دارای برجستگی‌های رو به بالای ۱۵۲ می‌باشد که برای دریافت پیچ‌ها رزوه‌دار شده‌اند. قطعه حلقوی ۱۵۰ به نوبه خود با استفاده از پیچ‌های مناسب ۱۵۴ به قاب متصل شده است.

در قسمت بالایی مجموعه میله ثابت، همانطور که در تصویرهای ۱، ۲، ۵ و ۶ به بهترین شکل نشان داده شده، قلاب۱۵۲ با استفاده از پیچ‌های ۵۵ به زیرمجموعه متصل شده است. جفت بازوی افقی ۱۵۶ که با قلاب یکپارچه‌اند، محور ۵۸ را پشتیبانی می‌کند. در انتهای راست آن، همانطور که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود، چندین اهرم زنگی ۱۶۰ متصل شده‌اند و با استفاده از فنرهای ۱۶۲، به سمت موقعیت‌های غیر فعال خود فشار داده می‌شوند؛ همانطور که در تصویر ۵ نشان داده شده است، اهرم‌های زنگی ۱۶۰ همه در موقعیت‌های غیر فعال خود هم‌راستا هستند. برای حرکت این اهرم‌های زنگی به سمت چپ و برخلاف فنرهای ۱۶۲، مکانیزم انتخابی مناسب ۱۰۴ فراهم شده است که می‌تواند مانند آنچه در درخواست مشترک مخترع به شماره ۷۱۳,۹۸۷ که در تاریخ ۷ فوریه ۱۹۵۸، ثبت شده، باشد. با این حال، اختراع حاضر به استفاده از هر مکانیزم انتخابی خاص، محدود نمی‌شود.

بازوی بالایی ۱۶۶ از هر اهرم زنگی ۱۶۰ دارای پین یا عمل‌گر ۱۶۸ است که بر روی سطح میله‌ی سربی ۱۷۰ حرکت می‌کند که شامل بخش‌های پایانی ایستای ۱۷۲ و ۱۷۴ و یک بخش شتاب‌دهنده میانی ۱۷۶ است. بنابراین، هنگامی که اهرم زنگی ۱۶۰ به سمت چپ حول میله‌ی محور خود ۱۵۸ حرکت می‌کند، حرکت میله‌ی سربی ۱۷۰ به تدریج آغاز می‌شود، شتاب می‌گیرد و سپس به موقعیت محدود معین می‌رسد؛ تا زمانی که با استفاده از فنر ۱۷۸ که انتهای مقابل آن توسط تسمه ۱۹۰ و انتهای چپ محور ۱۵۸ حمل می‌شود، به موقعیت غیر فعال خود بازگردد. میله‌ی سربی ۱۷۰ در انتهای یکی از اهرم‌های ۱۸۰ قرار دارد که به طور کلی چهار عدد از آنها وجود دارد و به طور محوری بر روی محور مشترک ۱۸۲ که توسط بازوهای رو به بالای ۱۸۴ نصب شده‌اند که توسط قلاب ۱۵۲ تأمین شده است. همانطور که از تصویر ۲ مشخص است، هر یک از بازوهای ۱۸۰ بخشی از تسمه ۱۹۰ را تشکیل می‌دهد که انتهای مخالف ۱۸۶ آن نیز به طور محوری بر روی میله ۱۸۲ نصب شده و دارای شکاف ۱۸۸ جهت گرفتن انتهای بالایی فنر بازگشتی ۱۷۸ است. هر یک از تسمه‌های ۱۹۰، شکاف میانی ۱۹۲ را در بازوهای ۱۸۰ و ۱۸۶ خود برای دریافت پین‌های ۱۳۶ فراهم می‌کند که توسط پایه‌های رو به بالا ۱۳۴ نگهدارنده ۱۲۸ حمل می‌شود.

برای محدود کردن حرکت محوری نگهدارنده‌های ۱۲۸، میله‌های مشترک ۱۹۴ که توسط بازوهای رو به بالای ۱۹۶ قلاب۱۵۲ حمل می‌شوند، از طریق شکاف‌های ۱۳۸ که در انتهای بالایی پایه‌های ۱۳۴ قرار دارند، عبور می‌کنند. بنابراین، هنگامی که یکی از اهرم‌های زنگ ۱۶۰ توسط مکانیزم انتخابی آن فعال می‌شود، مانند تصویر ۵ پادساعتگرد می‌چرخد، به طوری که پین ۱۶۸ آن، تسمه ۱۹۰ را حول محور ساعتگرد ۱۸۲ خود به چرخش درآورد تا پین‌های ۱۳۶ که توسط پایه‌های ۱۳۴ حمل می‌شوند و در شکاف‌های ۹۲ قرار دارند، فشرده شده و حرکت رو به پایینِ نگهدارنده ۱۳۶ و میله‌های چرخشی ۷۲، ۷۴، ۷۶ یا ۷۸، را ایجاد کنند. سپس، پس از اینکه میله چرخشی و قطعه کلاچ ۷۰ حرکتی متناسب با شیب قطعات شاخص ۱۰۶ خود را انجام دادند، فنر کشیده شده ۱۷۸ تسمه ۱۹۰ را به موقعیت غیر فعال خود باز می‌گرداند. در تصویر ۶، یکی از پین‌های ۱۶۸ به صورت قرار گرفته بر روی بخش ایستاده ۷۴ از میله سربی ۱۷۰ نشان داده شده که مربوط به حداکثر حرکت ساعتگرد تسمه و پایین‌ترین موقعیت میله چرخشی ۷۸ که به وسیله آن فعال شده، می‌باشد.

در حالی که موقعیت‌های بالایی تمام میله‌های چرخشی در تصویر ۱۰ نشان داده شده، در تصویر ۱۱ بیرونی‌ترین میله چرخشی ۷۸ به صورت فشرده شده، به تصویر کشیده شده است تا اجازه دهد که چرخش آن و به تبع آن چرخش قطعه کلاچ ۷۰ انجام گردد. در تصویر ۱۲، میله چرخشی بعدی که به سمت داخل قرار دارد، میله‌ی ۷۶، به اندازه‌ای فشرده شده که زبانه ۸۶ از قطعه کلاچ ۷۰ از دندانه‌های ۱۱۶ بیرونی‌ترین میله چرخشی ۷۸ جدا شود. این امر در شرایطی اتفاق می‌افتد که تعامل بین دندانه کلاچ ۸۰ و دندانه‌های ۱۱۴، حرکت چرخشی قطعه کلاچ و میله‌ی ۵۶ را محدود کرده و حرکت محفظه را به مقداری که معادل سه واحد فاصله است، محدود می‌کند.

همان‌طور که به بهترین نحو در تصویرهای ۱، ۲۵ و ۲۶ نشان داده شده است، نشانگر ۲۰۰ با دو مجموعه از تقسیم‌بندی ۲۰۲ و ۲۰۴ برای کمک به فرآیندهای بازگشت و تنظیمات جدول‌بندی ارائه شده‌اند. این دو مجموعه روی صفحه یا دیسک ۲۰۶ که به وسیله جفت مهره انگشتی ۲۰۸، به قاب متصل شده، نشان داده شده‌اند. قطعه چرخشی ۲۱۰ دارای شصت دندانه ۲۱۲ در پیرامون خود و به صورت مرکزی/ هم‌مرکز با توپی ۲۱۴ است که میله ۵۶ را دربرمی‌گیرد و به وسیله پیچ تنظیم ۲۱۶ به آن متصل می‌گردد. دیسک ۲۱۸ با دندانه‌های مخالف ۲۲۰ مجهز شده تا دندانه‌های ۲۱۲ را تکمیل کند؛ به طوری که عقربه بلندتر ۲۲۲ که توسط دیسک ۲۱۸ حمل می‌شود، می‌تواند به گونه‌ای تنظیم گردد تا با هر یک از شصت درجه‌بندی ۲۰۲ که بر روی صفحه ۲۰۶ قرار دارد، مطابقت کند. بنابراین، هنگامی که قطعه چرخشی ۲۱۰ با میله ۵۶ در موقعیت صحیح خود تنظیم شد، برای تنظیم عقربه ۲۲۲ به صفر یا هر مقدار دیگری به عنوان موقعیت اولیه، تنها لازم است که مهره انگشتی ۲۲۴ که دیسک ۲۱۸ را به طور محوری با قطعه چرخشی نگه می‌دارد، برداشته شود، دیسک را بالا برده و چرخانده شود تا عقربه ۲۲۲ با درجه‌بندی مورد نظر مطابقت کند.

تقسیم‌بندی داخلی ۲۰۴ با عقربه کوتاه‌تر ۲۲۶ که توسط دیسک ۲۱۸ حمل می‌گردد، همکاری می‌کند تا به اپراتور نشان دهد که موقعیت جدول‌بندی مناسب محفظه، در نظر گرفته شده است. باید به یاد داشت، ماشین تایپی که موضوع این درخواست است، جهت توضیحات به عنوان ماشینی توصیف شده که حرکات دو، سه، چهار و پنج واحد فاصله‌ی محفظه را برای تطبیق با کارکترهای مختلف فراهم می‌آورد و چرخ دندانه‌دار جدولی آن به عنوان چرخ دندانه‌دار دوازده‌گام با هر دندانه‌ای معادل سه واحد فاصله، توصیف شده است. بنابراین، در هر لحظه خاص، ممکن است عقربه کوتاه‌تر ۲۲۶ با یکی از تقسیم بندی‌ها ۲۰۴ خود مطابقت نداشته باشد یا داشته باشد. از آنجا که در مقیاس داخلی بیست تقسیم‌بندی وجود دارد که هر یک معادل سه واحد فاصله است، ممکن است عقربه کوتاه‌تر ۲۲۶ با یک یا دو واحد فاصله به سمت راست یا چپ یکی از تقسیم بندی‌ها جابجا شده

باشد، که این شرایط در تصویر ۲۶ به تصویر کشیده شده است .در هر یک از شرایط نشان داده شده در تصویر ۲۶، اگر محفظه تا جایی حرکت داده شود که عقربه کوتاه‌تر ۲۲۶ با یکی از تقسیمات داخلی هم‌راستا شود، یکی از توقف‌گاه‌های جدولی با مکانیزم تنظیم توقف‌گاه جدولی در یک خط قرار می‌گیرد. در این حالت، کلید تنظیم توقف‌گاه جدولی می‌تواند به روش معمول فعال شود و توقف‌گاه مورد نظر تنظیم خواهد شد.

در دستیابی به چنین ثبتی، ترجیح داده می‌شود که محفظه در جهت تایپ جابجا شود تا در جهت بازگشت. هرگاه محفظه باید به یک واحد فاصله جابجا شود، یک نوار فاصله، که نشان داده نشده، برای جابجایی محفظه به چندین واحد، مانند دو واحد، فعال خواهد شد و سپس بازگشت به یک واحد صورت خواهد گرفت. تقسیم بندی‌های خارجی هر یک از واحدها به اپراتور اجازه می‌دهد تا تعداد واحدهای فاصله که محفظه باید در جهت بازگشت جابجا شود، را هنگام انجام اصلاحات مشاهده کند.

از توصیف فوق، واضح است که حرکت چرخشی میله‌های چرخشی ۷۲، ۷۴، ۷۶ و ۷۸ از زمانی که ستون ۱۰۲، قطعه شاخص ۱۰۴ را آشکار می‌کند تا زمانی که همان ستون با قطعه شاخص مجاور بعدی ۱۰۴ درگیر شود، بدون وقفه خواهد بود. در این ارتباط، باید به طور خاص توجه کرد که تحت شرایط عادی عملیات، قطعات شاخص ۱۰۶ که توسط این میله‌های چرخشی حمل می‌شوند، هرگز در واقع با ستون‌های ۱۰۸ درگیر نمی‌شوند. این قطعات شاخص و ستون‌ها تنها برای اطمینان فراهم شده‌اند تا در صورت وقوع عملکرد نادرست که ممکن است در یک ماشین تحریر دستی رخ دهد و میله‌های چرخشی نتوانند بیش از یک قطعه شاخص ۱۰۴ را در یک زمان پیش ببرند، عمل کنند. بنابراین، هر بار که یکی از میله‌های ۷۲، ۷۴، ۷۶ یا ۷۸ در جهت‌های مخالف جابجا می‌شوند، چرخش آن به طور پیوسته در یک جهت معادل با یک حرکت کامل تایپ محفظه، خواهد بود. به لطف این شیوه عملکرد، از وضعیت بسیار نامطلوبی که به عنوان "تجمع" [151] شناخته می‌شود، به طور کامل اجتناب می‌شود؛ زیرا قبل از اینکه نوار تایپ که به تازگی فعال شده به اندازه کافی از صفحه‌نمایش دور شده باشد تا اجازه دهد که تایپ دیگری به جلو برود، محفظه از یک موقعیت به موقعیت بعدی منتقل می‌شود.

افراد با تجربه در این زمینه فوراً مزیت بزرگ این حرکت پیوسته محفظه را هنگام مقایسه با مکانیزم‌های فاصله‌گذاری ماشین تحریرهای استاندارد متعارف که به وضوح در اختراع با شماره ۲,۲۵۸,۱۱۶ مورخ ۷ اکتبر ۱۹۴۱ که برای خودِ مخترع فعلی صادر شده، خواهند شناخت. مکانیزم‌های فاصله‌گذاری این نوع ماشین تحریرهای متعارف شامل یک سگک نگهدارنده و یک سگک ثابت یا غیر متحرک است که به طور متناوب با یک چرخ دندانه‌ای، در طول هر حرکت تایپ محفظه درگیر می‌شود. این سگک‌ها در این ماشین تحریرهای متعارف بر روی یک غلتانک سگک نصب شده‌اند که در یک جهت برای جدا کردن سگک نگهدارنده از چرخ دندانه‌ای و در جهت مخالف برای دوباره درگیر کردن سگک نگهدارنده با چرخ دندانه‌ای نوسان می‌کند. در طول مدت زمانی که سگک نگهدارنده از موقعیت انتهایی خود به سمت موقعیت دوباره درگیر شدن با چرخ دندانه‌ای حرکت می‌کند، محفظه متوقف می‌شود. تنها پس از این دوباره درگیر شدن است که مرحله دوم حرکت محفظه تکمیل می‌شود.

در حالی که تنها یک چیدمان خاص از اختراع با ارجاع به تصاویر همراه توصیف شد، این اصول به طور گسترده‌تری قابل اعمال است و به همین دلیل، این چیدمان نباید محدود کننده باشد و اختراع حاضر می‌تواند در چارچوب ادعاهای زیر تغییر کند.

[151] Piling

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری متغیر و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر عقربه بندی کرد :

حالت۱)

یک قاب که یک محفظه را پشتیبانی می‌کند. وسیله‌ای برای اعمال حرکت لغزشی به محفظه در جهت تایپ و چندین مکانیزم گریز که هرکدام مقدارهای یکنواختی از حرکت را متفاوت از دیگری فراهم می‌کنند. وسیله‌ای که به طور انتخابی و مستقل، محفظه را با دندان‌های مکانیزم‌های گریز متصل می‌کند.

حالت۲)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱، که در آن وسیله اتصال‌دهنده یک قطعه کلاچ است.

حالت۳)

یک قاب که یک محفظه را پشتیبانی می‌کند. وسیله‌ای برای اعمال حرکت لغزشی به محفظه در جهت تایپ و چندین مکانیزم گریز که هرکدام مقدارهای یکنواختی از حرکت را متفاوت از دیگری فراهم می‌کنند. یک قطعه کلاچ که به طور انتخابی محفظه را به مکانیزم‌های گریز متصل می‌کند، که در آن قطعه کلاچ دارای دندانه بوده و مکانیزم‌های گریز دارای قطعات متحرکی هستند که با قطعه کلاچ درگیر می‌شوند. هرکدام از این قطعات متحرک دارای تعداد مساوی دندانه برای درگیری با قطعه کلاچ هستند.

حالت۴)

یک قاب که یک محفظه را پشتیبانی می‌کند. وسیله‌ای برای اعمال حرکت لغزشی به محفظه در جهت تایپ و چندین مکانیزم گریز که هرکدام مقدارهای یکنواختی از حرکت را متفاوت از دیگری فراهم می‌کند. یک قطعه کلاچ که به طور انتخابی محفظه را به مکانیزم‌های گریز متصل می‌کند، که در آن ماشین تحریر شامل کاراکترهای تایپی است که دارای عرض‌هایی مطابق با چندین مقدار واحد فاصله بوده و مکانیزم‌های گریز دارای قطعات متحرکی هستند که هرکدام دارای دندانه برای درگیری با قطعه کلاچ هستند. تعداد دندانه‌های هر قطعه متحرک مضرب صحیحی از کوچک‌ترین مخرج مشترک مقادیر واحد فاصله است.

حالت۵)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۴، که در آن یک مکانیزم انتخاب‌کننده، هر مکانیزم گریز را از طریق وسیله‌های انتقال نیرو که شامل یک میله‌ی سربی است، به حرکت در می‌آورد.

حالت۶)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۵، که در آن میله‌ی سربی دارای قسمت‌های انتهایی است که قسمت ایستاده و یک قسمت تسریع‌کننده در میانه را فراهم می‌کند.

حالت۷)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۵، که در آن یک فنر، میله‌ی سربی را به سمت موقعیت غیر فعال هدایت می‌کند.

حالت۸)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱، که در آن یک مکانیزم انتخاب‌کننده، هر مکانیزم گریز را از طریق وسیله‌های انتقال نیرو که شامل یک تسمه متحرک است، به حرکت در می‌آورد.

حالت۹)

ماشین تحریر با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۸، که در آن یک فنر، تسمه را به سمت موقعیت غیر فعال هدایت می‌کند.

حالت۱۰)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱، که در آن مکانیزم‌های گریز به طور هم‌مرکز قرار دارند.

حالت۱۱)

یک قاب و محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب، یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و با چرخ دندانه‌دار درگیر است. چندین مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که توسط قاب پشتیبانی می‌شوند و هرکدام دارای قطعات نسبتاً متحرک با دندانه‌هایی هستند که حرکت محفظه را به درجات مختلف محدود می‌کنند. وسیله‌ای برای اتصال انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با دندانه‌های مکانیزم‌ها و وسیله‌های انتخاب‌کننده که برای فعال‌سازی مستقل مکانیزم‌ها، حرکت نسبی به قطعات می‌دهند.

حالت۱۲)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۱، که در آن قطعات نسبتاً متحرک، میله‌های هم‌مرکز استوانه‌ای هستند.

حالت۱۳)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن یکی از میله‌های هر مکانیزم، به طور محوری و چرخشی قابل حرکت است.

حالت۱۴)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن قاب، یک میله ثابت را در کنار هرکدام از میله‌های متحرک پشتیبانی می‌کند و یکی از میله‌های متحرک هر مکانیزم به طور چرخشی بین دو میله ثابت قرار دارد.

حالت۱۵)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن میله‌ها شامل یک میله چرخشی و یک میله ثابت هستند که توقف‌های همکار دارند و حرکت میله‌ی چرخشی را به مقادیر یکنواخت زاویه‌ای محدود می‌کنند.

حالت۱۶)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن میله‌ها شامل یک میله چرخشی هستند که دارای دو مجموعه توقف است که با مسیرهای مختلف حرکت می‌کنند و توقف‌های ثابت در این مسیرها به طور جداگانه حرکت میله چرخشی را به مقادیر یکنواخت زاویه‌ای محدود می‌کنند.

حالت۱۷)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن یکی از میله‌ها به طور متناوب به وسیله مکانیزم انتخاب‌کننده و به طور چرخشی به فنر تغذیه پاسخ می‌دهد.

حالت۱۸)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن یکی از میله‌ها، حرکت حاصل را دریافت می‌کند که دارای مؤلفه‌ای در یک جهت است که به فنر پیش‌برنده پاسخ می‌دهد و مؤلفه‌ای در جهت دیگر که به فنر تغذیه پاسخ می‌دهد.

حالت۱۹)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن ماشین تحریر شامل کاراکترهایی است که دارای مقادیر مختلف از اندازه‌های واحد فاصله هستند و تعداد مکانیزم‌های فاصله‌گذاری محفظه به تعداد مقادیر واحد فاصله مربوط می‌شود.

حالت۲۰)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن برخی از میله‌ها، قابل چرخش هستند. وسیله اتصال‌دهنده‌ی مذکور شامل یک قطعه‌ی انتقال نیرو با فنر پیش‌برنده است که به طور انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه را با هریک از میله‌های چرخشی، جدا از سایرین، متصل می‌کند.

حالت۲۱)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه و وسیله اتصال‌دهنده بر روی یک میله‌ی مشترک نصب شده‌اند.

حالت۲۲)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن برخی از میله‌ها قابل چرخش هستند و وسیله اتصال‌دهنده شامل یک قطعه کلاچ است که توسط فنر تغذیه به حرکت در می‌آید و به طور مستقل با یکی از میله‌های چرخشی درگیر می‌شود.

حالت۲۳)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن برخی از میله‌ها قابل چرخش هستند. هر میله‌ی چرخشی دارای یک سطح کلاچ شعاعی است و یکی از میله‌ها از بقیه طولانی‌تر است.

حالت۲۴)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن یکی از میله‌ها قابل چرخش بوده و دارای یک سطح کلاچ شعاعی با تعداد دندانه‌هایی معادل مضرب صحیحی از دوازده است.

حالت۲۵)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن وسیله اتصال‌دهنده شامل یک قطعه کلاچ است و هرکدام از مکانیزم‌ها شامل یک میله چرخشی هستند؛ که هر میله تعداد برابری دندانه‌ی شعاعی دارد که با قطعه کلاچ درگیر می‌شود. هر دندانه معادل یک واحد حرکت محفظه است. قطعه کلاچ دارای یک زبانه برای درگیر کردن دندانه‌های یکی از میله‌ها و یک دندانه سفت برای درگیر کردن دندانه‌های دیگر میله‌ها است؛ به طوری که محفظه در جهت بازگشتش، به صورت گام‌های یک واحدی، قابل حرکت است.

حالت۲۶)

ماشین تحریری با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱۲، که در آن محفظه یک چرخ دندانه‌دار حاشیه‌ای را پشتیبانی می‌کند و چرخ دندانه‌دارهای حاشیه‌ای و تغذیه دارای دندانه‌هایی با گام برابر هستند.

حالت۲۷)

یک قاب و یک محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و با چرخ دندانه‌دار درگیر است. تعدادی مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که توسط قاب پشتیبانی می‌شود و هرکدام دارای میله‌های استوانه‌ای متمرکز قابل حرکت هستند که حرکت محفظه را به درجات مختلف محدود می‌کنند. وسیله‌ای برای اتصال انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با مکانیزم‌ها و وسیله‌ای برای انتخاب که حرکت نسبی را به قطعات منتقل کرده و مکانیزم‌ها را به طور مستقل فعال می‌کند؛ به طوری که یک حامل قابل جابجایی که توسط وسیله انتخاب‌کننده عمل می‌کند، یکی از میله‌های هر یک از مکانیزم‌ها را به طور چرخشی پشتیبانی می‌کند.

حالت۲۸)

یک قاب و یک محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و با چرخ دندانه‌دار درگیر است. تعدادی مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که توسط قاب پشتیبانی می‌شود و هرکدام دارای میله‌های استوانه‌ای متمرکز قابل حرکت هستند که حرکت محفظه را به درجات مختلف محدود می‌کنند. وسیله‌ای برای اتصال انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با مکانیزم‌ها و وسیله‌ای برای انتخاب که حرکت نسبی را به قطعات منتقل کرده و مکانیزم‌ها را به طور مستقل فعال می‌کند؛ به طوری که یک حامل قابل جابجایی که توسط وسیله انتخاب‌کننده عمل می‌کند، شامل یک حلقه تقسیم شده با انتهای فاصله‌دار است که یکی از میله‌های هریک از مکانیزم‌ها را دربر می‌گیرد.

حالت۲۹)

یک قاب و یک محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و با چرخ دندانه‌دار درگیر است. تعدادی مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که توسط قاب پشتیبانی می‌شود و هرکدام دارای میله‌های استوانه‌ای متمرکز قابل حرکت هستند که حرکت محفظه را به درجات مختلف محدود می‌کنند. وسیله‌ای برای اتصال انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با مکانیزم‌ها و وسیله‌ای برای انتخاب که حرکت نسبی را به قطعات منتقل کرده و مکانیزم‌ها را به طور مستقل فعال می‌کند؛ به طوری که هر مکانیزم شامل قطعات فعال‌ساز است که به وسیله انتخاب‌کننده پاسخ می‌دهند و محفظه را برای حرکت نسبی محدود آزاد می‌کنند.

حالت۳۰)

یک قاب و یک محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و با چرخ دندانه‌دار درگیر است. تعدادی مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که توسط قاب پشتیبانی می‌شود و هرکدام دارای میله‌های استوانه‌ای متمرکز قابل حرکت هستند که حرکت محفظه را به درجات مختلف محدود می‌کنند. وسیله‌ای برای اتصال انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با مکانیزم‌ها و وسیله‌ای برای انتخاب که حرکت نسبی را به قطعات منتقل کرده و مکانیزم‌ها را به طور مستقل فعال می‌کند؛ به طوری که یکی از میله‌ها نسبت به مکانیزم ثابت است و دارای یک سطح محیطیِ بیرونی است و میله دیگر نسبت به میله ثابت، قابل حرکت بوده و دارای یک لبه داخلی است که با سطح بیرونی درگیر می‌شود.

حالت۳۱)

یک قاب و یک محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و با چرخ دندانه‌دار درگیر است. تعدادی مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که توسط قاب پشتیبانی می‌شود و هرکدام دارای میله‌های استوانه‌ای متمرکز قابل حرکت هستند که حرکت محفظه را به درجات مختلف محدود می‌کنند. وسیله‌ای برای اتصال انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با مکانیزم‌ها و وسیله‌ای برای انتخاب که حرکت نسبی را به قطعات منتقل کرده و مکانیزم‌ها را به طور مستقل فعال می‌کند؛ به طوری که یکی از میله‌ها نسبت به مکانیزم ثابت است و تعدادی شیار یکنواخت را در اطراف فراهم می‌کند و میله دیگر قابل چرخش و جابجایی است و دارای یک سگک نگهدارنده است که در شیارها قرار می‌گیرد. هر شیار با لبه‌ای مایل برای راهنمایی سگک مذکور محصور شده است.

حالت۳۲)

یک قاب و یک محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و با چرخ دندانه‌دار درگیر است. تعدادی مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که توسط قاب پشتیبانی می‌شود و هرکدام دارای میله‌های استوانه‌ای متمرکز قابل حرکت هستند که حرکت محفظه را به درجات مختلف محدود می‌کنند. وسیله‌ای برای اتصال انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با مکانیزم‌ها و وسیله‌ای برای انتخاب که حرکت نسبی را به قطعات منتقل کرده و مکانیزم‌ها را به طور مستقل فعال می‌کند؛ به طوری که هر یک از مکانیزم‌ها شامل یک حامل متقابل است که توسط انتخاب‌کننده کار می‌کند. هر حامل به طور

چرخشی یکی از میله‌های هر مکانیزم را پشتیبانی می‌کند. قطعه‌ی مشترکی با حامل‌ها درگیر با شیار راهنما در هر حامل، حرکت آن را به حرکت متقابل محدود می‌کند.

حالت۳۳)

یک قاب و یک محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و درگیر با چرخ دندانه‌دار است. تعدادی مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که به طور متمرکز حول محور چرخ‌دنده‌ی خورشیدی نصب شده و توسط قاب پشتیبانی می‌شود. هر مکانیزم دارای یک جفت میله‌های ثابت متمرکز و یک میله نسبتاً قابل چرخش و جابجایی در میان آن‌ها برای محدود کردن حرکت محفظه به درجات مختلف، است. میله خارجی ثابت دارای یک قطعه شاخص واحد می‌باشد. میله قابل جابجایی دارای تعدادی قطعه شاخص بوده که برای درگیری با قطعه شاخص واحد، به طور یکنواخت در اطراف قرار دارند. میله داخلی ثابت دارای چندین قطعه شاخص به طور یکنواخت در اطراف و میله قابل جابجایی دارای یک قطعه شاخص واحد برای درگیری با چندین قطعه هستند. وسیله‌ای برای کلاچ که به طور معمول چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه را با یکی از مکانیزم‌ها درگیر کرده و به طور انتخابی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه را با دیگر مکانیزم‌ها متصل می‌کند.

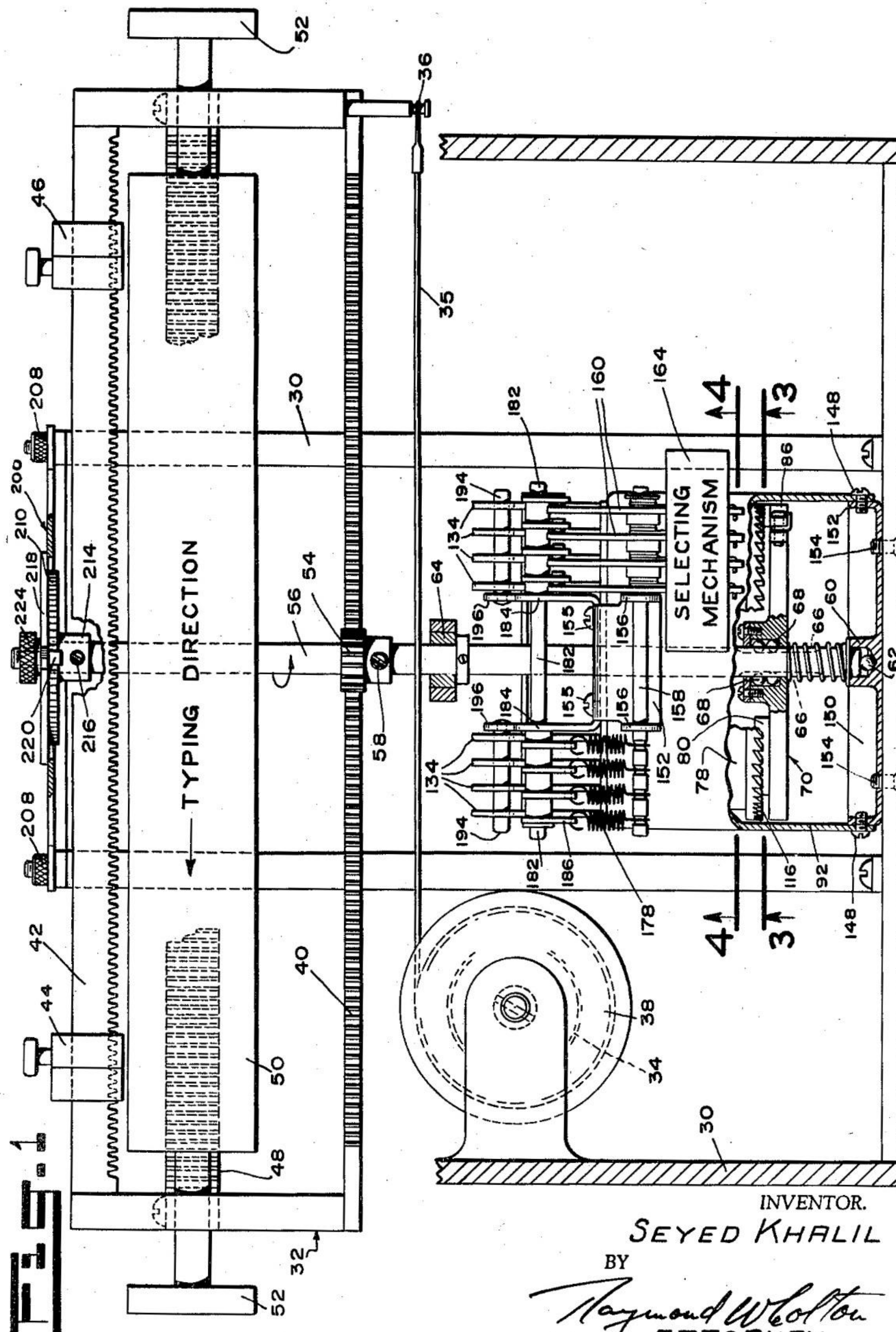
حالت۳۴)

یک قاب و یک محفظه شامل یک چرخ دندانه‌دار تغذیه که به طور لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک فنر تغذیه برای حرکت محفظه نسبت به قاب و یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه که به طور چرخشی بر روی قاب نصب شده و با چرخ دندانه‌دار درگیر است. یک مکانیزم فاصله‌گذاری محفظه که توسط قاب پشتیبانی می‌شود و دارای یک میله نسبتاً قابل جابجایی و چرخشی است که محفظه را به جلو می‌برد. وسیله‌ای برای اتصال چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تغذیه با میله چرخشی و وسیله‌ای برای ایجاد حرکت متقابل در میله در جهت‌های مخالف و به اندازه‌ای معادل یک حرکت کامل تایپ‌کردن محفظه برای جلوگیری از انباشتگی، در حالی که میله به طور مداوم در یک جهت می‌چرخد.

June 7, 1960 S. KHALIL 2,939,565

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

Filed May 16, 1958 9 Sheets-Sheet 1

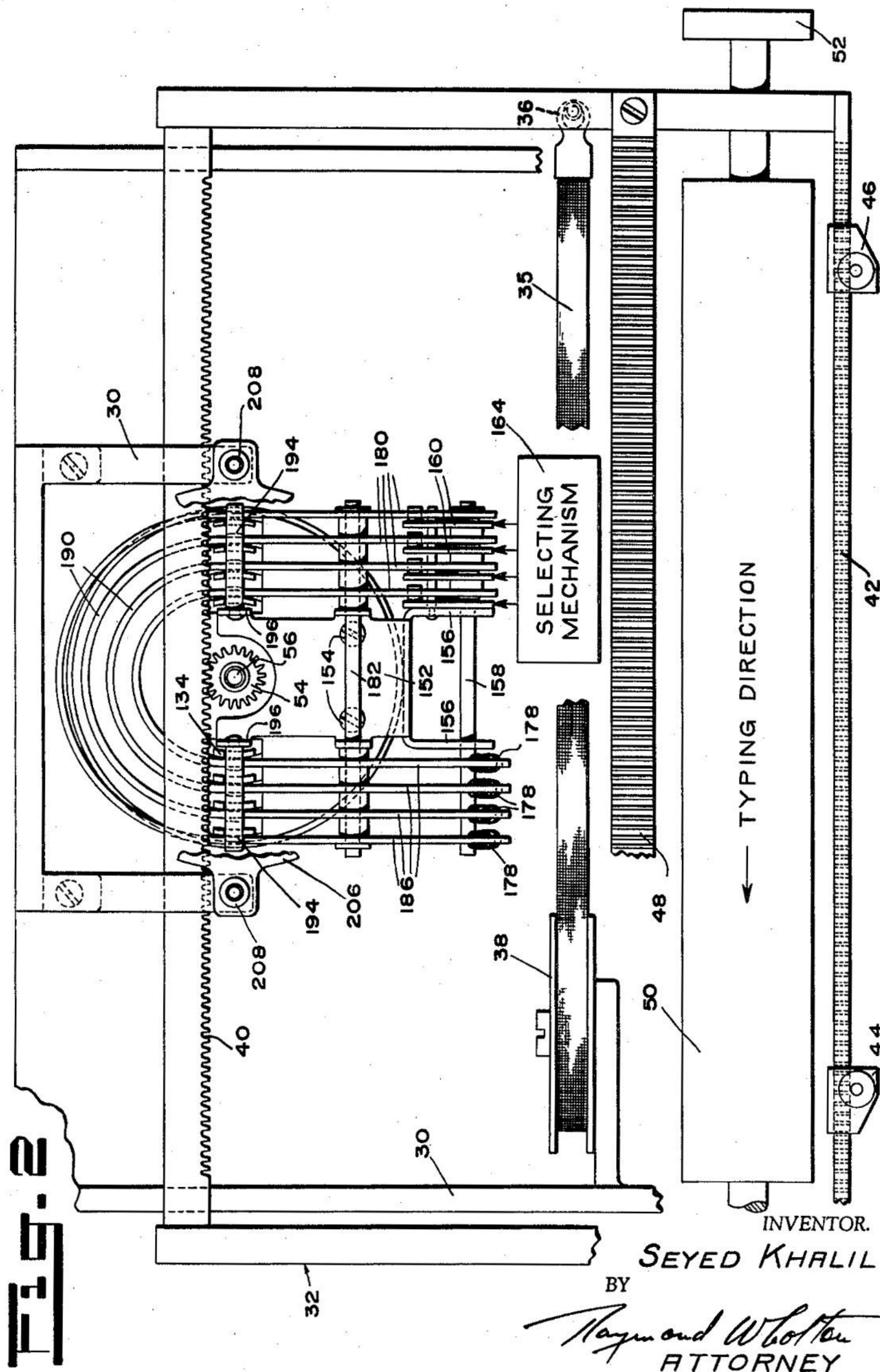


INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Raymond W. Colton
ATTORNEY

June 7, 1960　　**S. KHALIL**　　**2,939,565**

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

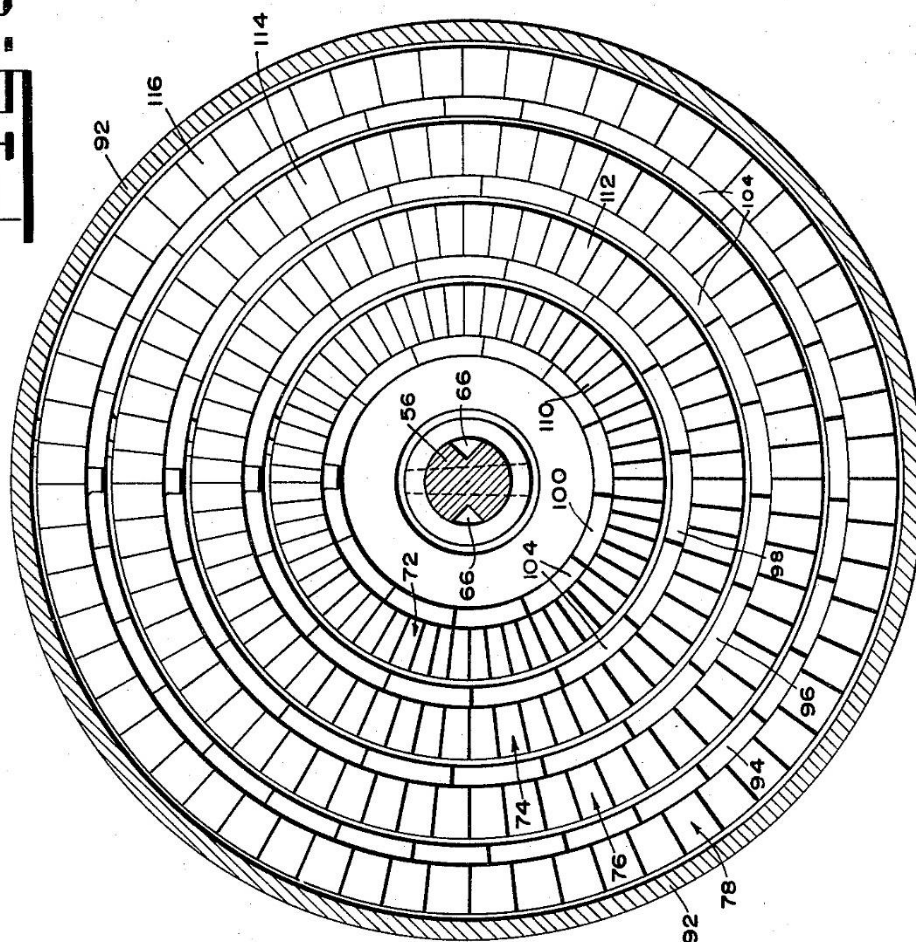
Filed May 16, 1958　　9 Sheets-Sheet 2

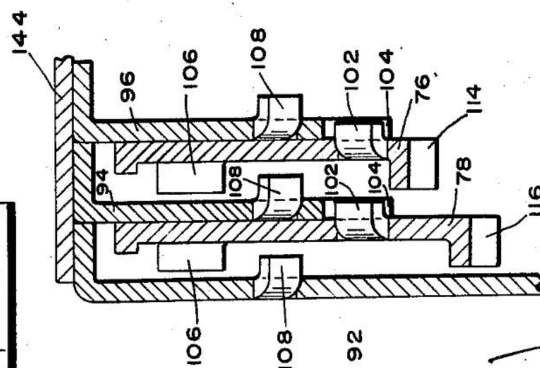


June 7, 1960 S. KHALIL 2,939,565

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

Filed May 16, 1958 9 Sheets-Sheet 3





INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Raymond W Colton
ATTORNEY

June 7, 1960   S. KHALIL   2,939,565

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

Filed May 16, 1958   9 Sheets-Sheet 4

Fig. 4

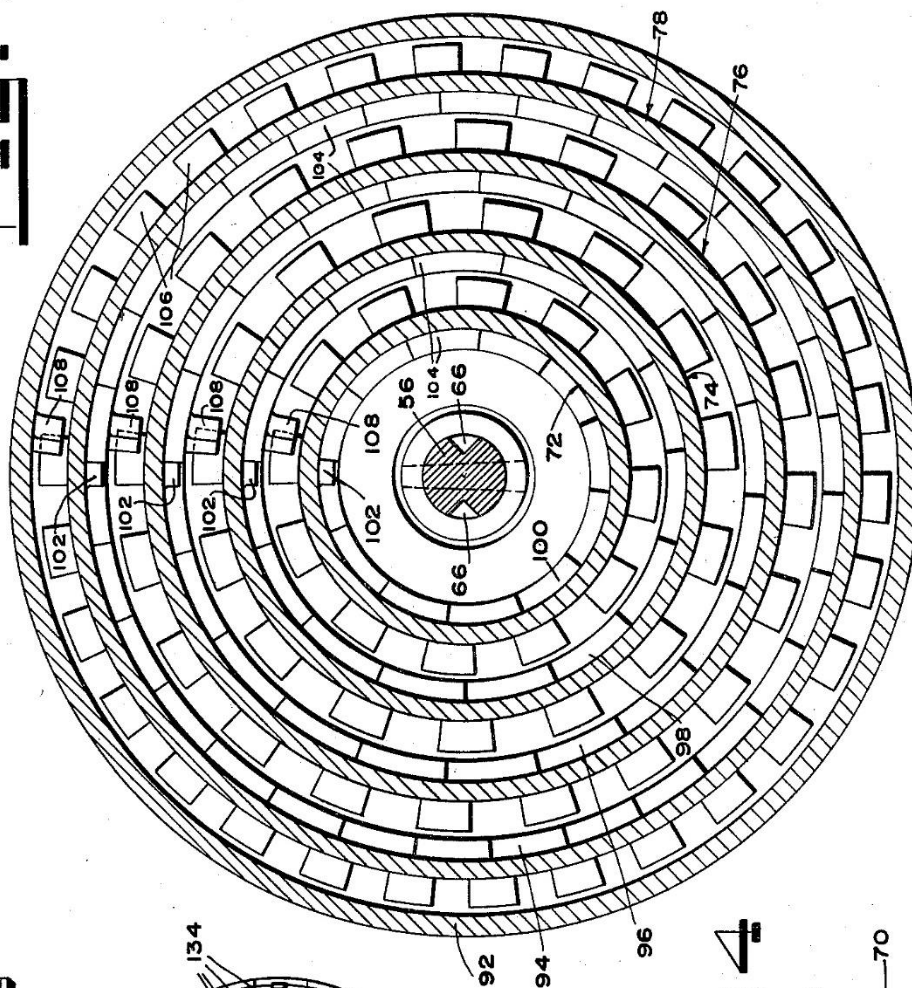


Fig. 23

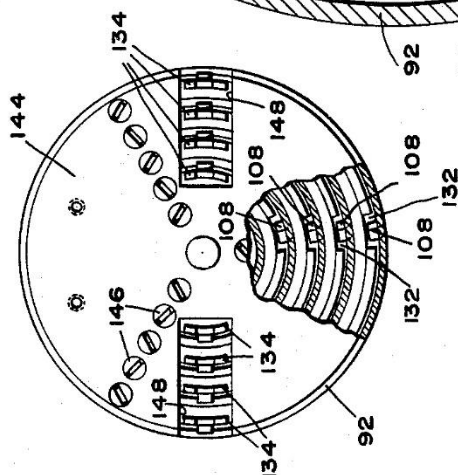
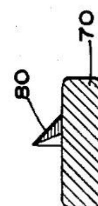


Fig. 24



INVENTOR.
SEYED KHALIL

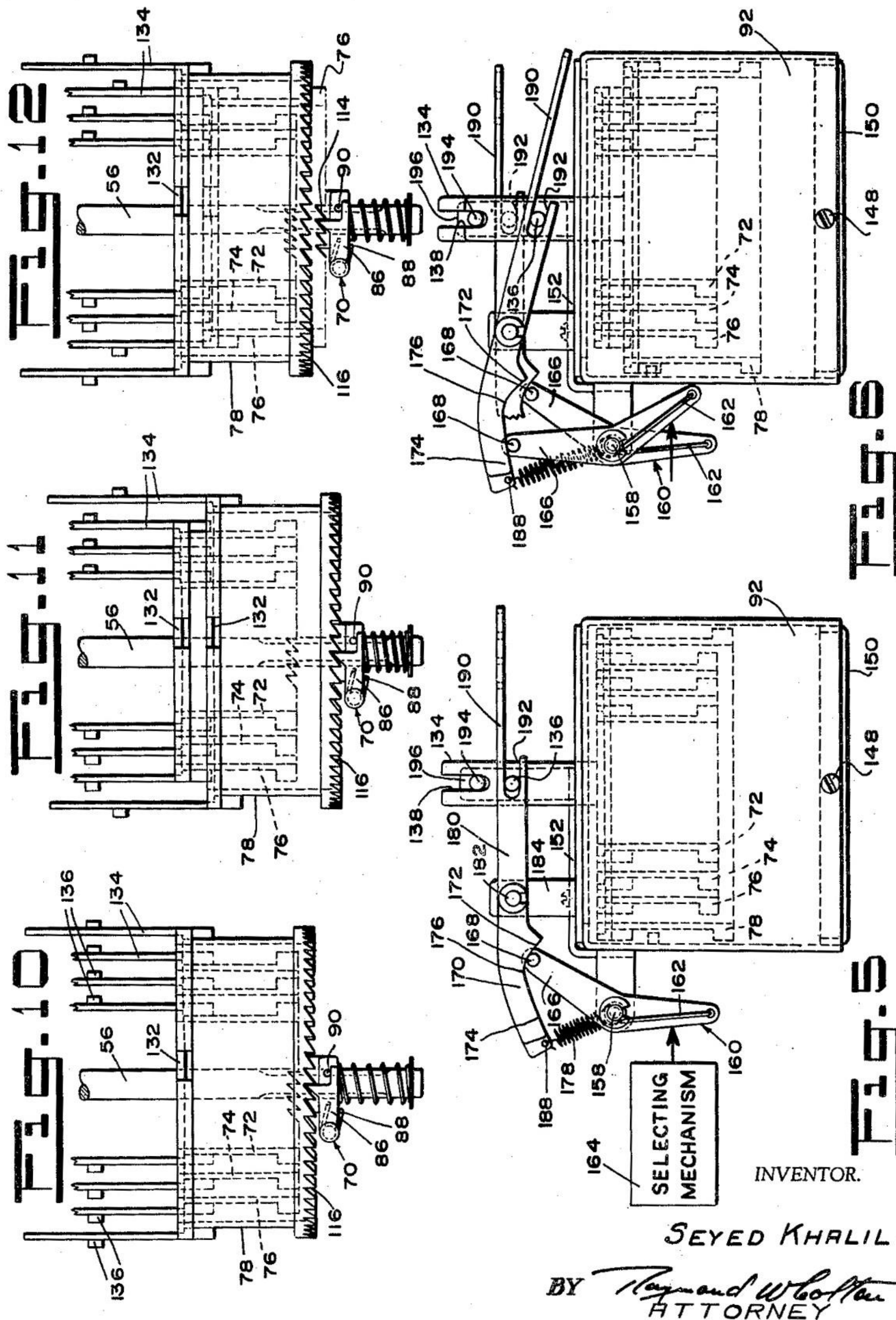
BY

ATTORNEY

June 7, 1960 S. KHALIL 2,939,565

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

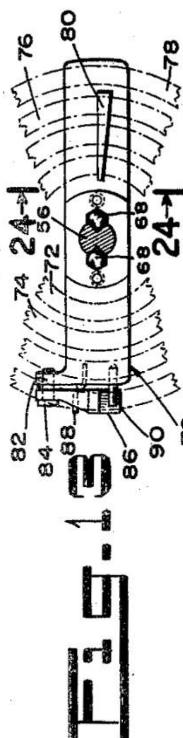
Filed May 16, 1958 9 Sheets-Sheet 5

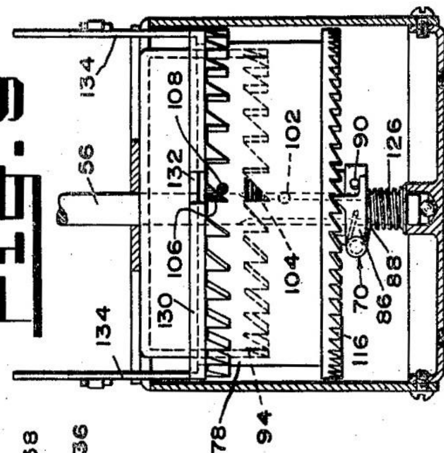


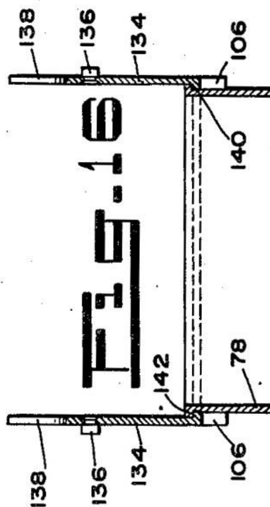
June 7, 1960 S. KHALIL 2,939,565

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

Filed May 16, 1958 9 Sheets-Sheet 6







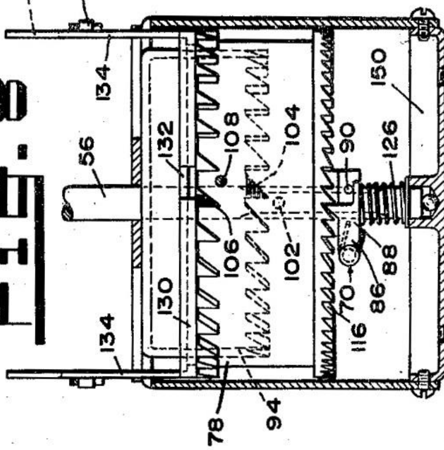


FIG. 15
144
104
96
98
108
100
94
108
92

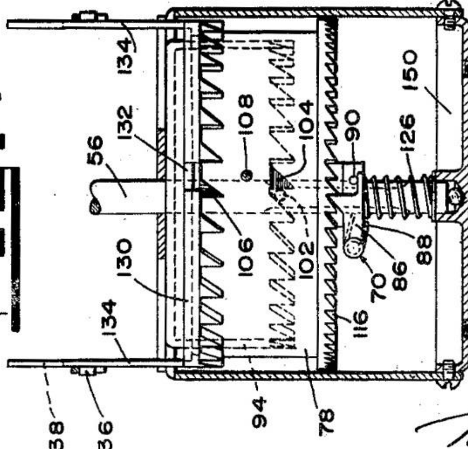


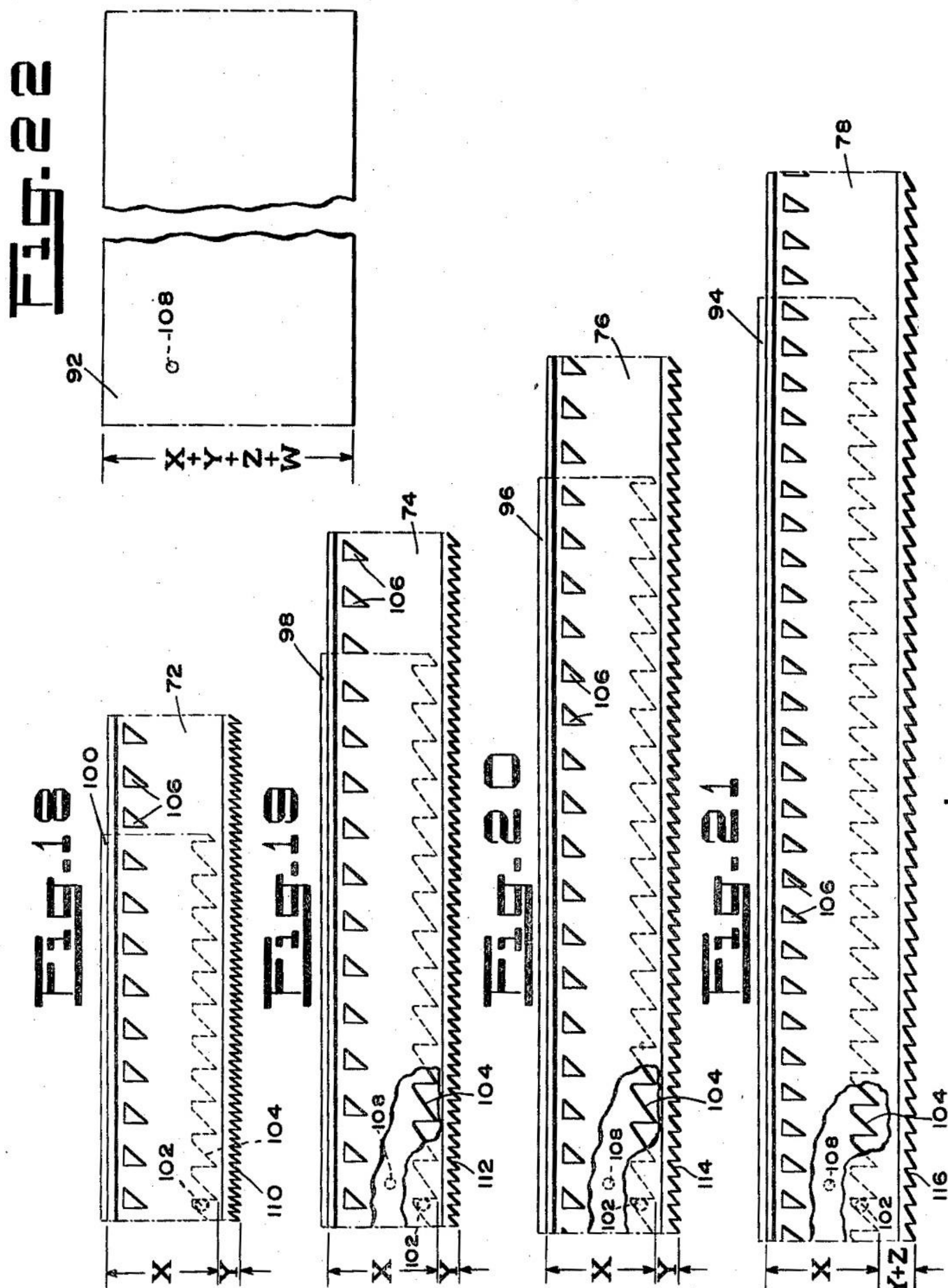
FIG. 17
138
134
136
132
128
138
136
134
130

INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Raymond W. Colton
ATTORNEY

June 7, 1960 S. KHALIL **2,939,565**

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

Filed May 16, 1958 9 Sheets-Sheet 7



INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Raymond W. Colton
ATTORNEY

June 7, 1960　　　　S. KHALIL　　　　2,939,565

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

Filed May 16, 1958　　　　9 Sheets-Sheet 8

Fig. 26

Fig. 25

TYPING DIRECTION

INVENTOR.
SEYED KHALIL

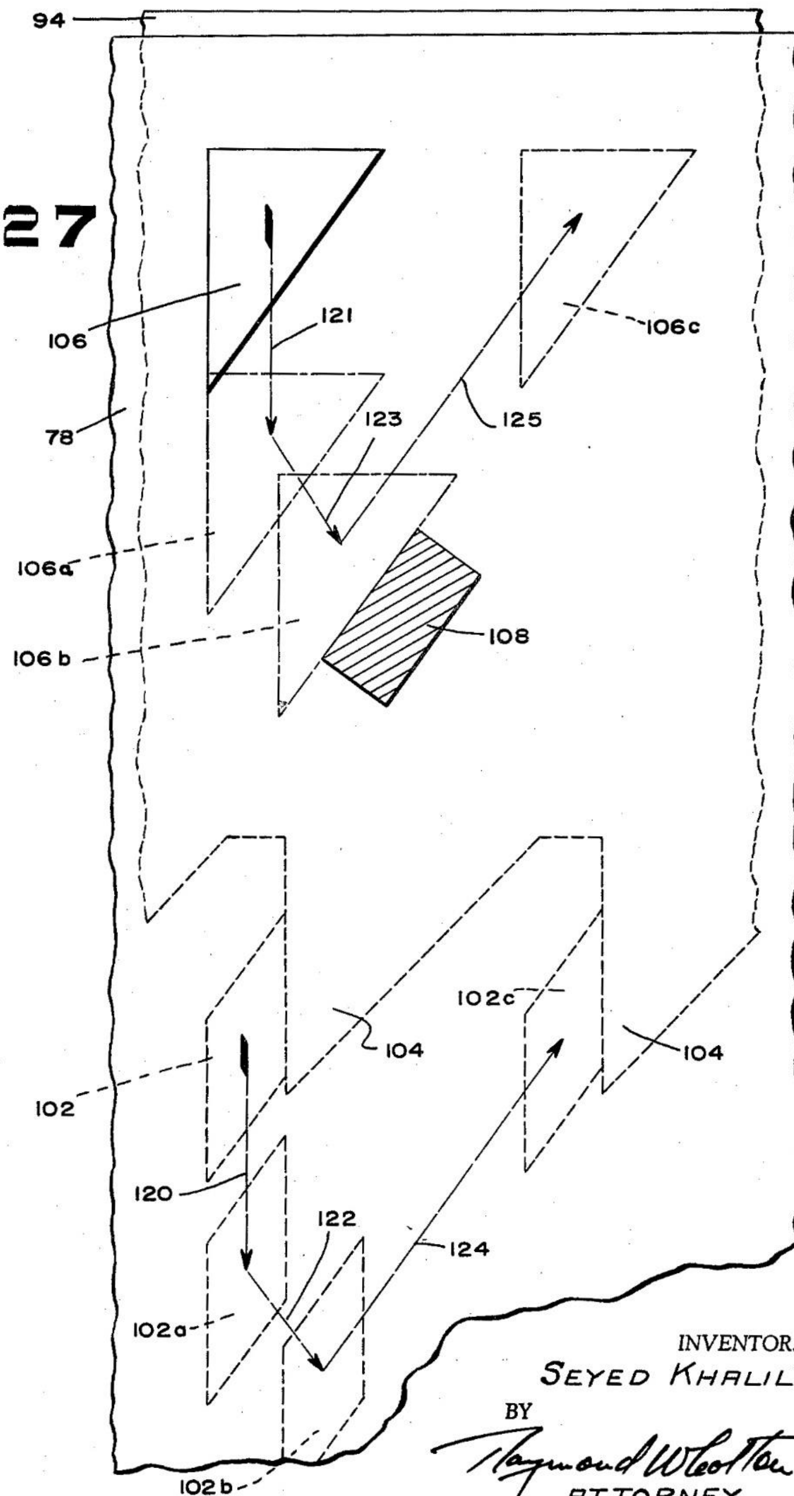
BY Raymond W. Colton
ATTORNEY



June 7, 1960 S. KHALIL **2,939,565**

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

Filed May 16, 1958 9 Sheets-Sheet 9



INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Raymond Wheatton
ATTORNEY

United States Patent Office

2,939,565

Patented June 7, 1960

1

2,939,565

VARIABLE SPACING TYPEWRITER

Seyed Khalil, Hotel Monterey, Broadway at 94th St., New York, N.Y.

Filed May 16, 1958, Ser. No. 735,810

34 Claims. (Cl. 197—84)

This invention relates to a variable spacing typewriter and is particularly concerned with the feed or spacing mechanism thereof.

Whereas the subject matter of this invention may be operated by any type of selecting mechanism, it is well suited for use with the selecting mechanism described in my copending application Serial No. 713,987, filed on February 7, 1958.

The present invention contemplates among its objects: a variable spacing mechanism capable of advancing the carriage of a typewriter in various predetermined increments corresponding to the width of the characters to be typed; a variable spacing typewriter wherein the typing speed can be increased appreciably as compared with conventional equipment without danger of piling; a variable spacing mechanism having clutching teeth; a variable spacing typewriter capable of utilizing a conventional feed rack which may, for example, have a twelve pitch, each tooth corresponding to a group of the clutching teeth and aligned with one of each group; a variable spacing typewriter having a carriage which advances in a typing direction by two, three, four or five space units and which is adapted to return in steps of a single space unit; a variable spacing typewriter having a marginal rack of the same pitch as the feed rack, thereby assuring accurate alignment of the left hand margin; a variable spacing typewriter having a tabular rack of the same pitch as the feed rack with the teeth of these two racks in alignment; a variable spacing typewriter having a spacing mechanism which can be installed and removed as a unit to facilitate assembly and maintenance; and a variable spacing typewriter characterized by a relatively low cost, simplified construction, reduced maintenance, ability to withstand vibration and temperature changes, and its ability to withstand rigorous usage without apparent damage.

A variable spacing typewriter conforming to the present invention comprises a frame supporting a carriage, means for imparting sliding movement to the carriage in a typing direction, a plurality of escapement mechanisms each providing uniform increments of movement different from the others, and means selectively interconnecting the carriage with the escapement mechanisms. The interconnecting means preferably assumes the form of a clutch member, which clutch member may be toothed, in which event the escapement mechanisms are provided with movable members engageable with the clutch member, each of the movable members having an equal number of teeth engageable with the clutch member. The typewriter preferably includes typing characters having widths corresponding to a plurality of space unit values and the escapement mechanisms are provided with movable members each having teeth for engagement with the clutch member, the number of teeth on each movable member being a whole number multiple of the least common denominator of the space unit values.

Each escapement mechanism is preferably actuated by a selecting mechanism through force transmitting means comprising a cam, which cam preferably has terminal portions providing dwells and an intermediate accelerating portion, and preferably a spring biases the cam towards a rest position.

The selecting mechanism preferably actuates each escapement mechanism through force transmitting means comprising a pivoted bail and a spring preferably biases each bail towards a rest position. The escapement mechanisms are preferably concentrically disposed.

It is also contemplated that the variable spacing typewriter in accordance with the present invention have a frame, a carriage having a feed rack slidably mounted on the frame, a feed spring for moving the carriage relative to the frame, a feed pinion rotatably mounted on the frame in driven engagement with the rack, a plurality of carriage spacing mechanisms supported by the frame and each having relatively movable elements restricting movement of the carriage to different degrees respectively, means selectively connecting the feed pinion with the mechanisms, and selecting means imparting relative movement to the elements for independently activating the mechanisms. The relatively movable elements are preferably concentric cylindrical sleeves and one of the sleeves of each such mechanism is preferably axially and rotatably movable. One of the sleeves of each such mechanism is preferably rotatably interposed between two stationary sleeves. Each mechanism preferably comprises a rotatable sleeve and a stationary sleeve having cooperating stops limiting movement of the rotatable sleeve to uniform angular increments. Each such mechanism preferably comprises a rotatable sleeve having two sets of stops movable therewith in different paths, and stationary stops disposed in those paths respectively, limiting movement of the rotatable sleeve to uniform angular increments. A reciprocable carrier operated by the selecting means rotatably supports one of the sleeves of each mechanism and preferably includes a split ring having spaced ends embracing one of the sleeves of each such mechanism. Each mechanism preferably includes tripping members responsive to the selecting means to release the carriage for limited relative movement. One of the sleeves of each mechanism is preferably stationary with respect thereto and has an outer peripheral bearing surface, and another of the sleeves is relatively movable and has an inner periphery engaging such surface. One sleeve of each mechanism is preferably reciprocable responsive to the selecting means and rotatable responsive to the feed spring. One sleeve of each mechanism preferably receives a resultant motion having a component in one direction responsive to a biasing spring and a component in another direction responsive to the feed spring. One of the sleeves of each mechanism is preferably stationary relative thereto and provides a plurality of uniformly circumferentially spaced notches, and another of the sleeves is rotatable and reciprocable and carries a retaining dog receivable in the notches, each of the notches being bounded by an inclined edge for guiding the dog.

The typewriter embodying the present invention preferably includes characters having different numbers of space unit values and the number of the carriage spacing mechanisms corresponds to the number of said space unit values. Each of the mechanisms preferably includes a rotatable sleeve, and a spring biased force transmitting element selectively connects the feed pinion with any of the rotatable sleeves exclusively of the others. The feed pinion and connecting means are preferably carried by a common shaft. Each of the mechanisms includes a rotatable sleeve, and the connecting means includes a clutch member driven by the feed spring and independently engageable with one of the rotatable sleeves. Each of the mechanisms includes a rotatable sleeve having a radial

clutch face, and one of the sleeves is longer than the others. Each of the mechanisms preferably includes a rotatable sleeve having a radial clutch face with a number of teeth equal to a whole number multiple of twelve. The connecting means preferably includes a clutch member, and each of the mechanisms includes a rotatable sleeve, each sleeve bearing an equal number of radial teeth engageable with the clutch member, each tooth corresponding to one unit of carriage movement, the clutch member having a pawl for engaging the teeth of one of the sleeves and a rigid clutch for engaging the teeth of others of the sleeves, whereby the carriage is movable in a carriage return direction in increments of one unit. Each of the mechanisms preferably includes a reciprocable carrier operated by the selecting means and each carrier rotatably supports one of the sleeves of each mechanism, and a member common to the carriers engages a guiding slot in each carrier to confine its motion to reciprocation. The carriage preferably supports a marginal rack, the marginal and feed racks having teeth of equal pitch.

In accordance with one of its aspects the present invention contemplates a variable spacing typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on the frame, a feed spring for moving the carriage relative to the frame, a feed pinion having a shaft rotatably mounted on the frame in driven engagement with the rack, a plurality of carriage spacing mechanisms mounted concentrically about the shaft and supported by the frame, each such mechanism having a pair of concentric stationary sleeves and a relatively rotatably and reciprocably movable sleeve interposed therebetween for restricting movement of the carriage to different degrees respectively, the outer of the stationary sleeves carrying a single index element, the movable sleeve carrying a plurality of index elements uniformly circumferentially spaced for engagement with said single index element, the inner of said stationary sleeves carrying multiple index elements in uniformly circumferentially spaced relationship, the movable sleeve carrying a single index element for engagement with the multiple elements, clutch means normally interengaging the feed pinion with one of the mechanisms and selectively connecting the feed pinion with the others of the mechanisms, and selecting means including a cam movement independently activating the mechanisms.

It is also contemplated that the variable spacing typewriter have a frame, a carriage slidably mounted on the frame, an indicator graduated in space units comprising a reference element supported on the frame and a rotatable element, and a feed mechanism driving the carriage and rotatable element. One of these elements is adjustable relative to the others to permit an initial setting at a desired value. The indicator preferably bears two sets of graduations, one being a whole number multiple of the other. The indicator includes a pointer for each set of such graduations. The feed mechanism includes a rack and pinion, and a shaft interconnecting the pinion and rotatable element. The indicator is preferably provided with aligning means to assure registration of one of the elements with graduations on the other. The indicator bears graduations in units corresponding to one unit of movement of the carriage in a backspacing direction.

A more complete understanding of the invention will follow from a description of the accompanying drawings wherein:

Fig. 1 is a fragmentary front elevation, partially in section, depicting a typewriter embodying the present invention;

Fig. 2 is a fragmentary plan view, partially in section;

Fig. 3 is a section taken along line 3—3 of Fig. 1;

Fig. 4 is a section taken along line 4—4 of Fig. 1;

Fig. 5 is a side elevation of a portion of the apparatus depicted in Fig. 1 to illustrate the association of the present invention with a suitable selecting mechanism;

Fig. 6 is a side elevation of the mechanism illustrated in Fig. 5 depicting another position of parts;

Figs. 7, 8 and 9 are elevations, partially in section, depicting a sequence of positions of certain operating parts;

Figs. 10, 11 and 12 are elevations depicting a few examples of the positions assumed by clutch members;

Fig. 13 is a plan view of the common clutch member depicting in broken lines the members with which it cooperates;

Fig. 14 is a fragmentary sectional elevation depicting some of the cooperating concentric sleeves;

Fig. 15 is a sectional fragmentary elevation depicting the stationary concentric sleeves of the several escapements;

Fig. 16 is a fragmentary sectional elevation depicting a rotatable and reciprocable sleeve together with its carrier;

Fig. 17 is a perspective view, partially broken away, depicting a carrier;

Figs. 18, 19, 20, 21 and 22, broken away in parts, depict in development form the concentric sleeves, both stationary and movable of the escapement mechanisms;

Fig. 23 is a plan view, partially broken away, depicting the relationship of pins carried by the stationary sleeves with gaps formed in the carrier members to facilitate assembly;

Fig. 24 is a section taken along line 24—24 of Fig. 13;

Fig. 25 is a plan view depicting an indicator;

Fig. 26 is a fragmentary plan view illustrating the use of the indicator of Fig. 25; and

Fig. 27 is a diagrammatic representation of the relative movements of cooperating sleeves of one of the escapement mechanisms.

The fragmentary portion of the typewriter depicted in Fig. 1 has a frame **30**, a carriage **32**, a feed spring **34** which is carried on a spring drum **38** suitably supported by the frame and having a flexible band **35**, the outer end **36** of which is connected to the carriage **32**. The carriage is shown as provided with a feed rack **40**, a marginal rack **42** carrying stops **44** and **46**, and a tabular rack **48**, each of these three racks being depicted as having the same pitch, preferably what is known as twelve pitch, with their teeth in alignment. A conventional platen **50** is mounted in the carriage with the usual adjusting knobs **52**.

A feed pinion **54** is secured to a shaft **56** by means of a set screw **58**, the lower end of the shaft being received in a journal **60** provided with a thrust bearing **62** of the ball type. An upper bearing **64** is suitably secured to the frame for the reception of an intermediate portion of the shaft **56**. A pair of grooves **66** provided near the lower end of the shaft **56** serve as keyways for cooperation with oppositely disposed sets of balls **68** carried by a clutch member **70** to permit its reciprocation on the shaft and at the same time prevent its rotation with respect to the shaft.

The clutch member **70** is depicted in detail in Fig. 13 in conjunction with concentric sleeves **72**, **74**, **76** and **78** depicted in broken lines, with which it cooperates. The upper surface of the clutch member **79** carries an outwardly divergent tooth **80** which cooperates with the sleeves **72**, **74** and **76**. An arm **82** carried at one end of the clutch member receives a pivot pin **84** on which a pawl **86** is pivoted and upwardly biased as viewed in Fig. 13 by means of a spring **88** towards a stop **90** which limits its upward movement. This pawl **86** cooperates with the outermost sleeve **78** depicted in Fig. 13 and provides a one-way clutch arrangement whereby movement of the clutch member **70** can occur freely in one direction with respect to the sleeve **78** yet restrained against movement in the other direction. Two of these sleeves, **76** and **78** have been depicted in the fragmentary showing of Fig. 14 in cooperation with concentric stationary sleeves **92**, **94**, **96**, **98** and **100**, particularly well shown in Figs. 3 and 4. Each of the rotatable sleeves **72**, **74**, **76** and **78**

is provided with an inwardly radially directed lug or pin **102** serving as an index element for engagement with multiple index elements **104** uniformly circumferentially arranged at the lower edges of the stationary sleeves **94, 96, 98** and **100** lying adjacent to the rotatable sleeves **78, 76, 74** and **72** respectively. Each of the rotable sleeves carries on its outer periphery a plurality of index elements **106** uniformly circumferentially spaced for cooperation with struck up lugs or pins **108** directed radially inwardly from the walls of the stationary sleeves **92, 94, 96** and **98**. Reference to Figs. 18 to 22 showing the concentric sleeves in developed form will assist in an understanding of their cooperation. It will be noted that the innermost stationary sleeve **100** is provided with twelve index elements or teeth **104** for cooperation with the lug or pin **102** carried by its cooperating rotatable sleeve **72**. The rotatable sleeve **72** carries a similar number of lugs or index elements **106** on its outer periphery for cooperation with the lug or pin **108** carried by the stationary sleeve **98** immediately surrounding it. The lower edge of the stationary sleeve **98** is provided with fifteen teeth or index elements **104** for cooperation with the pin or lug **102** carried by the next rotatable sleeve **74**. This sleeve **74** carries on its outer periphery fifteen lugs or index elements **106** for cooperation with the pin or lug **108** of the next outer stationary sleeve **96**. These lugs **106** and **108** serve the same function as the rigid or fixed dogs of many conventional manual typewriters, however, in the application of this invention to electric typewriters, these lugs need not be used. Omission of these lugs will simplify the mechanism and reduce its cost.

The lower edge of the stationary sleeve **96** is formed with twenty lugs or index elements **104** for cooperation with the lug or index element **102** carried by the next outer rotatable sleeve **76** whose outer periphery carries twenty lugs or index elements **106** for cooperation with the lug or index element **108** carried by the next outer stationary sleeve **94**. The stationary sleeve **94** has its lower edge formed with thirty teeth or index elements **104** cooperating with the pin or lug **102** of the outermost rotatable element **78** whose outer periphery is formed with thirty lugs or index elements **106** cooperating with the inwardly directed lug or index element **108** carried by the outermost stationary sleeve **92**. Each of the rotatable sleeves **72, 74, 76** and **78** is formed at its lower edge with an equal number of teeth, shown as sixty in number. The sleeves **72, 74, 76** and **78** have these teeth designated by reference characters **110, 112, 114** and **116** respectively, and since these teeth are arranged uniformly circumferentially, it is natural that their pitch will increase from the smaller sleeve **72** outwardly. It is for this reason that the tooth **80** of the clutch member **70**, described with reference to Fig. 13, diverges outwardly to accommodate the differing pitches of the teeth **110, 112** and **114** carried by the rotatable sleeves **72, 74** and **76** respectively.

It is important that the number of teeth **110, 112, 114** and **116** carried by the lower edges of the rotatable sleeves **72, 74, 76** and **78** respectively, be equal in number and that this number, sixty in the present case, be a whole number multiple of the least common denominator of the number of index elements **104** carried by the stationary sleeves, **100, 98, 96** and **94**. In the case illustrated, the numbers of such index elements are twelve, fifteen, twenty and thirty, and accordingly, their least common denominator is sixty. It is clear of course, that the rotatable sleeves **72, 74, 76** and **78** carry twelve, fifteen, twenty and thirty index elements **106** and again the least common denominator is sixty. Thus in the present case, the whole number involved is one. By virtue of this relationship, each time one of the rotatable sleeves **72, 74, 76** or **78** advances to the degree permitted by the pitch of its rotatable sleeve borne index elements **104**, there will be registry between the tooth **80** and pawl **86** of clutch member **70** and the teeth carried by the lower edges of the rotatable sleeve, serving to permit back spacing of the carriage by single space units.

Since there are thirty index elements **104** on the stationary sleeve **94**, it will be clear that each stepping movement of the rotatable sleeve **78** from one index element **104** to the next carried by the stationary sleeve **94** will represent a carriage movement of two space units corresponding, for example, to the lower case letter "i." Each advancing movement of the rotatable sleeve **76** from one index element **104** to the next carried by its stationary sleeve **96** will correspond to a carriage movement of three space units to satisfy the needs of lower case letter "n" for example. Each step advanced by the rotatable sleeve **74** from one index element **104** to the next carried by its stationary sleeve **98** will represent a carriage movement corresponding to four space units to serve the requirements of lower case letter "w," for example. Similarly, when the rotatable sleeve **72** advances relative to its stationary sleeve **100** by a distance corresponding to the pitch of the index elements **104**, there will be a carriage traverse of five space units to serve the requirements of upper case letter "M," for example.

If, instead of employing characters requiring two, three, four and five space units, the various characters were allotted values of two, three and four space units, then the least common denominator would be twelve so that the number of teeth required at the lower edges of the rotatable sleeve could be twelve or any even number multiple thereof, such as twenty-four, thirty-six, forty-eight, and so on.

The manner and sequence of movement of the rotatable sleeve **78** relative to the stationary sleeve has been illustrated diagrammatically on a magnified scale in Fig. 27. Initially, under rest conditions, the lug **102** carried by the rotatable sleeve **78** is in abutment with an index element **104** carried by an inner stationary sleeve **94** restraining relative movement. As the rotatable sleeve **78** is moved downwardly, as indicated by the arrows **120** and **121**, the lug **102** will clear the index element **104** permitting the lug to assume a position such as that designated as **102*a***. Inasmuch as the feed spring **34** is tending to move the carriage relative to the frame and thereby tending to rotate the shaft **56**, after the lug **102** has cleared the index element **104**, a turning component becomes effective so that the resultant motion will assume a direction such as that indicated by the arrows **122** and **123** to move the lug to a position such as that depicted by the reference character **102*b***. During this relative motion, the index elements **106** are similarly moved through positions designated **106*a*** and **106*b***. In the event that in its path of movement the index element **106** actually engages the lug **108** of its surrounding sleeve **92**, rotation of the rotatable sleeve **78** will be limited thereby to assure that its advance will not exceed the pitch of the index elements **104**, which is the same as the pitch of the index elements **106**. Accordingly, after the lug **102** has assumed its position **102*b***, continued movement will be upward and rotational, producing a resultant represented by the arrows **124** and **125** until the lug assumes a position **102*c*** in abutment with the next index element **104**, under which conditions the index element **106** will have traveled to its new position designated **106*c***.

This sequence of movements is also illustrated to a degree in Figs. 7, 8 and 9. In Fig. 7, the sleeve **78** is depicted in its elevated position with its teeth **116** engaging the pawl **86** of the clutch member **70**. Under these conditions, the pin or lug **102** carried by the rotatable sleeve **78** is engaged against one of the index elements **104** which has been shaded in this figure for purposes of identification. As the rotatable sleeve **78** is moved downwardly, in a manner to be described, the clutch member is also moved downwardly against the force of its spring **126** until the lug or pin **102** clears the shaded index element **104** as shown in Fig. 8, whereupon the sleeve can

rotate relative to the stationary sleeves until its index element **106**, also shown as shaded, engages the lug **108** carried by its outwardly disposed stationary sleeve as depicted in Fig. 9 where the lug **102** is shown as having completed its downward motion. Then as the sleeve **78** starts to return to its elevated position, further relative rotation under the influence of the feed spring will cause the pin or lug **102** to be lodged against the next adjacent index element **104** to the right of the shaded index element of Fig. 9. Inasmuch as the spring **126** is shown as compressed progressively in Figs. 7, 8 and 9, it will be understood that the upward movement and extension of the spring will begin at approximately the conditions depicted in Fig. 9.

Each of the rotatable sleeves is supported for angular movement relative to the stationary sleeves by means of a carrier **128**, shown in Fig. 17, comprising a ring **130** split to provide a gap **132** and having upwardly directed legs **134** disposed at 180°, each of the legs having an outwardly directed pin **136** disposed at an intermediate portion thereof, and terminating at their upper ends in open slots **138**. Each of these split rings **130** is of angular shape in cross section providing a lip **140** as shown in Fig. 16, for engagement with an out-turned flange **142** formed at the upper edge of each of the rotatable sleeves represented by the sleeve **78** in Fig. 16. Inasmuch as the rings **130** are provided with the gaps **132**, they can be expanded to receive the flanges **142** of the sleeves, whereupon the rings will snap into position and be restrained against relative axial movement by the out-turned flanges **142** and the index elements **106**.

The gaps **132** are so oriented that they will register with the lugs or pins **108** carried by the stationary sleeves to permit assembly of the rotatable sleeves relative to the assembled stationary sleeves. A sub-assembly depicting the stationary sleeves in position appears in Fig. 15 showing a cover member **144** to which the several stationary sleeves are fixed, as shown in Fig. 23 by means of screws **146**. The cover member **144** is provided with radial slots **148** having a width greater than that of the legs **134** of the carrier members **128** to permit the legs to extend upwardly therethrough with substantial clearance, as shown in Fig. 23. The outermost stationary sleeve **92** is shown with an extended skirt portion, as shown in Fig. 1, whose lower edge is secured by means of screws **148** to an annular member **150** having an upturned flange **152** threaded to receive the screws. The annular member **150** is in turn secured to the frame by means of suitable screws **154**.

Mounted on the upper portion of the stationary sleeve assembly as best shown in Figs. 1, 2, 5 and 6, is a bracket **152** secured to the sub-assembly by means of screws **155**. A pair of horizontally extending arms **156** integral with the bracket support a shaft **158**, on the right end of which, as viewed in Fig. 1, a plurality of bell cranks **160** are pivoted and biased towards their rest positions as depicted in Fig. 5, by means of springs **162**. As shown in Fig. 5, the bell cranks **160** are all aligned in their rest positions. In order to rock these bell cranks counterclockwise against their springs **162**, a suitable selecting mechanism **164** is provided which may assume the form of that disclosed in my copending application Serial No. 713,987, filed on February 7, 1958. However, the present invention is not limited to use with any particular selecting mechanism.

The upper arm **166** of each bell crank **160** carries a pin or actuator **168** which rides on the surface of a cam member **170** having terminal dwell portions **172** and **174** and an intermediate accelerating portion **176**. Accordingly, when the bell crank **160** is rocked in a counterclockwise direction about its pivot shaft **158**, motion of the cam member **170** will begin gradually, undergo acceleration and then assume a predetermined limited position until it is restored to its rest position by means of a spring **178** whose opposite ends are carried by a bail **190** on which the cam member **170** is disposed and the left end of the shaft **158** respectively. The cam **170** is formed on one end of the lever **180**, of which there are four all together, pivotally mounted on a common shaft **182** supported by upwardly extending arms **184** provided by the bracket **152**. As will be clear from Fig. 2, each of the arms **180** constitutes a portion of the bail **190** whose opposite end **186** is also pivotally mounted on the shaft **182** and contains an opening **188** to receive the upper end of its restoring spring **178**. Each of the bails **190** provides an intermediate slot **192** in its arms **180** and **186** for reception of the pins **136** carried by the upwardly directed legs **134** of the carrier **128** with which the bail is associated. In order to confine the carriers **128** to axial movement, common shafts **194** carried by upwardly directed arms **196** of the bracket **152** extend through the slots **138** provided at the upper ends of the legs **134**. Thus as one of the bell cranks **160** is actuated by means of its selecting mechanism, it will rotate counterclockwise as viewed in Fig. 5, whereby its pin **168** will drive the corresponding bail **190** clockwise about its pivot **182** to depress the pins **136** carried by the legs **134** and received in the slots **192** to produce downward movement of the carrier **130** and with it, its corresponding rotatable sleeve **72**, **74**, **76** or **78**. Then, after the rotatable sleeve and the clutch member **70** have partaken of a movement corresponding to the pitch of its index elements **106**, the extended spring **178** will restore the bail **190** to its rest position. In Fig. 6, one of the pins **168** has been depicted as riding on a dwell portion **174** of the cam **170** corresponding to the extreme clockwise movement of the bail and to the lowermost position of the rotatable sleeve **78** actuated thereby.

Whereas the upper positions of all of the rotatable sleeves have been depicted in Fig. 10, in Fig. 11 the outermost rotatable sleeve **78** has been depicted as depressed to permit its rotation and thereby rotation of the clutch member **70**. In Fig. 12 the next inwardly disposed rotatable sleeve **76** has been shown as depressed to a degree sufficient to remove the pawl **86** of the clutch member **70** from the teeth **116** of the outermost rotatable sleeve **78**, under which conditions, engagement between the clutch tooth **80** and the teeth **114** will limit rotational movement of the clutch member and shaft **56** to restrain carriage movement to an extent corresponding to three space units.

As best shown in Figs. 1, 25 and 26, an indicator **200** is provided with two sets of graduations **202** and **204** to assist back spacing and tabulating procedures respectively. The two sets of graduations are shown as provided on a plate or disc **206** which is secured to the frame by means of a pair of thumb nuts **208**. A rotatable element **210** is provided on its periphery with sixty teeth **212** and centrally with a hub **214** which receives the shaft **56** to which it is secured by means of a set screw **216**. A disc **218** is provided with oppositely disposed teeth **220** complementing the teeth **212** so that the longer hand **222** carried by the disc **218** can be adjusted to register with any one of the sixty calibrations **202** formed on the plate **206**. Accordingly, once the rotatable element **210** has been adjusted to the shaft **56** in its proper position, in order to adjust the hand **222** to zero or any other value as an initial position, it is only necessary to remove the thumb nut **224** which holds the disc **218** axially engaged with the rotatable element, lift the disc and rotate it until the hand **222** registers with the desired graduation.

The inner graduations **204** cooperate with a shorter hand **226** carried by the disc **218** to indicate to the operator when a proper tabulating position of the carriage has been assumed. It will be remembered that the typewriter constituting the subject matter of this application has been described for purposes of illustration as providing carriage movements of two, three, four and five space units to accommodate the various characters and that its tabular rack has been described as a twelve-pitch

rack with each tooth corresponding to three space units. Accordingly, at any particular moment, the shorter hand **226** might or might not register with one of its graduations **204**. Since there are twenty divisions on the inner scale, each corresponding to three space units, the shorter hand **226** might be displaced by one or two space units to the right or left of one of the graduations, which conditions have been depicted in Fig. 26. Under either of the conditions depicted in Fig. 26, if the carriage is moved until the shorter hand **226** registers with one of the inner graduations, then one of the tabular stops will be in line with the tabular stop setting mechanism, whereupon the tabular stop setting key can be actuated in the usual fashion and the desired stop will be set. It is preferable in obtaining such registry to advance the carriage in a typing direction rather than move it in a back spacing direction. Whenever the carriage is to be advanced by one space unit, a space bar, not shown, will be operated to advance the carriage a plurality of units, such as two, and then back spacing of one unit will be effected.

The outer graduations of one unit each will permit the operator to observe the number of space units that the carriage should be moved in a back spacing direction when a correction is to be made.

From the foregoing description it will be clear that rotational movement of the rotatable sleeves **72, 74, 76** and **78** will be uninterrupted from the time that its lug **102** clears an index element **104** until such lug engages the next adjacent index element **104**. It should be particularly noted in this connection that under ordinary circumstances of operation, the index elements **106** carried by these rotatable sleeves never actually engage the lugs **108**, which index elements and lugs are provided only to insure that in the case of faulty operation that may occur in a manual typewriter, the rotatable sleeves cannot advance by more than one index element **104** at one time. Thus, each time one of the sleeves **72, 74, 76** or **78** is reciprocated in opposite directions, its rotation will be continuous in one direction an amount corresponding to a complete typing movement of the carriage. By virtue of this mode of operation, the very undesirable condition known as "piling" is completely avoided since the carriage will have moved from one position to the next before the type bar which has just been active has moved sufficiently far away from the platen to permit another to be advanced.

Those skilled in the art will immediately recognize the great advantage of this uninterrupted carriage movement when comparing it with spacing mechanisms of conventional standard typewriters as typified by the disclosure of U.S. Patent No. 2,258,116, dated October 7, 1941, issued to the present inventor. The spacing mechanisms of such conventional standard typewriters comprise a retaining dog and a rigid or fixed dog which are alternately engaged with an escapement wheel during each typing movement of the carriage. These dogs, in such conventional typewriters, are mounted on a dog rocker which oscillates in one direction to disengage the retaining dog from its escapement wheel and in the opposite direction to reengage the retaining dog with the escapement wheel. During the entire period that the retaining dog is moving from its extreme position of disengagement back to its position of reengagement with the escapement wheel, the carriage is stopped. It is only after such reengagement that the second step of the carriage movement is completed.

Whereas only one specific embodiment of the invention has been described with reference to the accompanying drawings, it will be understood by those skilled in the art that the principles of this invention are much more widely applicable and accordingly, this embodiment should not be construed as limiting the invention beyond the scope of the appended claims.

I claim:

1. A variable spacing typewriter comprising a frame supporting a carriage, means for imparting sliding movement to said carriage in a typing direction, a plurality of escapement mechanisms having teeth each providing uniform increments of movement different from the others, and means selectively and independently interconnecting said carriage with the teeth of said escapement mechanisms.

2. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said interconnecting means is a clutch member.

3. A variable spacing typewriter comprising a frame supporting a carriage, means for imparting sliding movement to said carriage in a typing direction, a plurality of escapement mechanisms each providing uniform increments of movement different from the others, and a clutch member selectively interconnecting said carriage with said escapement mechanisms, wherein said clutch member is toothed and said escapement mechanisms are provided with movable members engageable with said clutch member, each of said movable members having an equal number of teeth engageable with said clutch member.

4. A variable spacing typewriter comprising a frame supporting a carriage, means for imparting sliding movement to said carriage in a typing direction, a plurality of escapement mechanisms each providing uniform increments of movement different from the others, and a clutch member selectively interconnecting said carriage with said escapement mechanisms, wherein said typewriter includes typing characters having widths corresponding to a plurality of space unit values and said escapement mechanisms are provided with movable members each having teeth for engagement with said clutch member, the number of teeth on each movable member being a whole number multiple of the least common denominator of said space unit values.

5. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein a selecting mechanism actuates each escapement mechanism through force transmitting means comprising a cam.

6. A variable spacing typewriter as set forth in claim 5 wherein said cam has terminal portions providing dwells and an intermediate accelerating portion.

7. A variable spacing typewriter as set forth in claim 5 wherein a spring biases said cam towards a rest position.

8. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein a selecting mechanism actuates each escapement mechanism through force transmitting means comprising a pivoted bail.

9. A variable spacing typewriter as set forth in claim 8 wherein a spring biases said bail towards a rest position.

10. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said escapement mechanisms are concentrically disposed.

11. A variable spacing typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring for moving said carriage relative to said frame, a feed pinion rotatably mounted on said frame in driven engagement with said rack, a plurality of carriage spacing mechanisms supported by said frame and each having relatively movable elements carrying teeth restricting movement of said carriage to different degrees respectively, means selectively connecting said feed pinion with the teeth of said mechanisms, and selecting means imparting relative movement to said elements for independently activating said mechanisms.

12. A variable spacing typewriter as set forth in claim 11 wherein said relatively movable elements are concentric cylindrical sleeves.

13. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein one of said sleeves of each said mechanism is axially and rotatably movable.

14. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein said frame supports a stationary sleeve adjacent each of said movable sleeves, and one of said mov-

able sleeves of each said mechanism is rotatably interposed between two of said stationary sleeves.

15. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein said sleeves comprise a rotatable sleeve and a stationary sleeve having cooperating stops limiting movement of said rotatable sleeve to uniform angular increments.

16. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein said sleeves comprise a rotatable sleeve having two sets of stops movable therewith in different paths, and stationary stops disposed in said paths respectively limiting movement of said rotatable sleeve to uniform angular increments.

17. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein one of said sleeves is reciprocably responsive to said selecting means and rotatably responsive to said feed spring.

18. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein one of said sleeves receives a resultant motion having a component in one direction responsive to a biasing spring and a component in another direction responsive to said feed spring.

19. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein said typewriter includes characters having different numbers of space unit values, and the number of said carriage spacing mechanisms corresponds to the number of said space unit values.

20. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein certain of said sleeves are rotatable, and said connecting means includes a spring biased force transmitting element which selectively connects said feed pinion with any of said rotatable sleeves exclusively of the others.

21. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein said feed pinion and connecting means are carried by a common shaft.

22. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein certain of said sleeves are rotatable, and said connecting means includes a clutch member driven by said feed spring and independently engageable with one of said rotatable sleeves.

23. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein certain of said sleeves are rotatable, each rotatable sleeve having a radial clutch face, and one of said sleeves being longer than the others.

24. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein one of said sleeves is rotatable and has a radial clutch face with a number of teeth equal to a whole number multiple of twelve.

25. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein said connecting means includes a clutch member, and each of said mechanisms includes a rotatable sleeve, each sleeve bearing an equal number of radial teeth engageable with said clutch member, each tooth corresponding to one unit of carriage movement, said clutch member having a pawl for engaging the teeth of one of said sleeves and a rigid tooth for engaging the teeth of others of said sleeves, whereby said carriage is movable in a carriage return direction in increments of one unit.

26. A variable spacing typewriter as set forth in claim 12 wherein said carriage supports a marginal rack, said marginal and feed racks having teeth of equal pitch.

27. A variable spacing typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring for moving said carriage relative to said frame, a feed pinion rotatably mounted on said frame in driven engagement with said rack, a plurality of carriage spacing mechanisms supported by said frame and each having relatively movable concentric cylindrical sleeves restricting movement of said carriage to different degrees respectively, means selectively connecting said feed pinion with said mechanisms, and selecting means imparting relative movement to said elements for independently activating said mechanisms, wherein a reciprocable carrier operated by said selecting means rotatably supports one of said sleeves of each of said mechanisms.

28. A variable spacing typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring for moving said carriage relative to said frame, a feed pinion rotatably mounted on said frame in driven engagement with said rack, a plurality of carriage spacing mechanisms supported by said frame and each having relatively movable concentric cylindrical sleeves restricting movement of said carriage to different degrees respectively, means selectively connecting said feed pinion with said mechanisms, and selecting means imparting relative movement to said elements for independently activating said mechanisms, wherein a reciprocable carrier operated by said selecting means includes a split ring having spaced ends embracing one of said sleeves of each of said mechanisms.

29. A variable spacing typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring for moving said carriage relative to said frame, a feed pinion rotatably mounted on said frame in driven engagement with said rack, a plurality of carriage spacing mechanisms supported by said frame and each having relatively movable concentric cylindrical sleeves restricting movement of said carriage to different degrees respectively, means selectively connecting said feed pinion with said mechanisms, and selecting means imparting relative movement to said elements for independently activating said mechanisms, wherein each said mechanism includes tripping members responsive to said selecting means to release said carriage for limited relative movement.

30. A variable spacing typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring for moving said carriage relative to said frame, a feed pinion rotatably mounted on said frame in driven engagement with said rack, a plurality of carriage spacing mechanisms supported by said frame and each having relatively movable concentric cylindrical sleeves restricting movement of said carriage to different degrees respectively, means selectively connecting said feed pinion with said mechanisms, and selecting means imparting relative movement to said elements for independently activating said mechanisms, wherein one of said sleeves is stationary with respect to said mechanism and has an outer peripheral bearing surface, and another of said sleeves is relatively movable and has an inner periphery engaging said surface.

31. A variable spacing typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring for moving said carriage relative to said frame, a feed pinion rotatably mounted on said frame in driven engagement with said rack, a plurality of carriage spacing mechanisms supported by said frame and each having relatively movable concentric cylindrical sleeves restricting movement of said carriage to different degrees respectively, means selectively connecting said feed pinion with said mechanisms, and selecting means imparting relative movement to said elements for independently activating said mechanisms, wherein one of said sleeves is stationary relative to said mechanism and provides a plurality of uniformly circumferentially spaced notches, and another of said sleeves is rotatable and reciprocable and carries a retaining dog receivable in said notches, each of said notches being bounded by an inclined edge for guiding said dog.

32. A variable spacing typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring for moving said carriage relative to said frame, a feed pinion rotatably mounted on said frame in driven engagement with said rack, a plurality of carriage spacing mechanisms supported by said frame and each having relatively movable concentric cylindrical sleeves restricting movement of said carriage to different degrees respectively, means selectively connecting said

feed pinion with said mechanisms, and selecting means imparting relative movement to said elements for independently activating said mechanisms, wherein each of said mechanisms includes a reciprocable carrier operated by said selecting means and each said carrier rotatably supports one of said sleeves of each said mechanism, and a member common to said carriers engaging a guiding slot in each carrier to confine its motion to reciprocation.

33. A variable spacing typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring for moving said carriage relative to said frame, a feed pinion having a shaft rotatably mounted on said frame in driven engagement with said rack, a plurality of carriage spacing mechanisms mounted concentrically about said shaft and supported by said frame, each said mechanism having a pair of concentric stationary sleeves and a relatively rotatably and reciprocably movable sleeve interposed therebetween for restricting movement of said carriage to different degrees respectively, the outer of said stationary sleeves carrying a single index element, said movable sleeve carrying a plurality of index elements uniformly circumferentially spaced for engagement with said single index element, the inner of said stationary sleeves carrying multiple index elements in uniformly circumferentially spaced relationship, said movable sleeve carrying a single index element for engagement with said multiple elements, clutch means normally interengaging said feed pinion with one of said mechanisms and selectively connecting said feed

pinion with the others of said mechanisms, said selecting means including a cam movement independently activating said mechanisms.

34. A typewriter having a frame, a carriage including a feed rack slidably mounted on said frame, a feed spring for moving said carriage relative to said frame, a feed pinion rotatably mounted on said frame in driven engagement with said rack, a carriage spacing mechanism supported by said frame and having a relatively reciprocating and rotatable sleeve to advance said carriage, means connecting said feed pinion with said rotatable sleeve, and means imparting reciprocating movement to said sleeve in opposite directions while said sleeve rotates continuously in one direction an amount corresponding to a complete typing movement of said carriage to prevent piling.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

427,712	Street	May 13, 1890
480,677	Street	Aug. 9, 1892
559,126	Ellis	Apr. 28, 1896
1,199,227	Anderson	Sept. 26, 1916
2,220,184	Waite et al.	Nov. 5, 1940
2,261,965	Colton	Nov. 11, 1941
2,298,805	Norton	Oct. 13, 1942
2,547,088	Norton	Apr. 3, 1951

دستگاه تایپ حروف عربی

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفی در تاریخ ۱۹ دسـامبر ۱۹۵۷ میلادی
۲۸ آذر ۱۳۳۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۴ ژوئن ۱۹۶۰ میلادی
۲۴ خرداد ۱۳۳۹ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۸۵۰ و۷۰۳
شماره ثبت: ۵۷۵ و۹۴۰ و۲

مقدمه:

این اختراع به معرفی یک سیستم و دستگاه نوآورانه برای تایپ حروف عربی می‌پردازد که مشکلات و محدودیت‌های ماشین‌های تحریر سنتی عربی را برطرف می‌کند. زبان عربی به دلیل نیاز به درج تعداد زیادی از اشکال مختلف حروف و ارتباط پیوسته آن‌ها، همواره چالشی در طراحی ماشین‌تحریرها بوده است. ماشین‌های تحریر سنتی عربی به مکانیزم‌های پیچیده‌ای نیاز دارند که هم هزینه‌بر و هم ناکارآمد هستند. اختراع حاضر با ارائه سیستمی "دو شکلی" برای حروف عربی، استانداردسازی شکل، اندازه و موقعیت آن‌ها، و رفع نیاز به مکانیزم‌های پیچیده، تلاش می‌کند تایپ حروف عربی را ساده‌تر، سریع‌تر و مقرون‌به‌صرفه‌تر کند.

شرح اختراع:

این اختراع به سیستم و دستگاهی جدید و بهبود یافته برای تایپ حروف عربی مربوط می‌شود.

زبان عربی به شکل‌های سنتی خود بسیار دشوار است و یادگیری، خواندن و نوشتن آن سختی‌های زیادی دارد. این خصوصیات خاص زبان عربی باعث شده‌اند که تولید ماشین‌تحریر عربی که بتواند با سرعت و کارایی قابل مقایسه با ماشین‌تحریرهای انگلیسی کار کند، بسیار دشوار باشد. چند ویژگی زبان عربی که تاکنون بیشترین مشکل را در طراحی و ساخت ماشین‌تحریر ایجاد کرده‌اند، به طور مختصر توضیح داده می‌شوند.

الف) زبان عربی مستلزم درج تعداد زیادی از کاراکترهای مختلف است که هر کدام از آن‌ها با تعداد زیادی کلید، میله‌های حروف و رابطهای مرتبط در ماشین‌های تحریر عربی سنتی مرتبط هستند. هر یک از حروف الفبای عربی ممکن است تا چهار شکل مختلف داشته باشد. این چهار شکل به ترتیب «مستقل»، «ابتدایی»، «میانی» و «نهایی» نامیده می‌شوند و در جاهایی استفاده می‌شوند که یک حرف به تنهایی قرار دارد یا اولین، یکی از وسط، یا آخرین حرف یک کلمه باشد. تعداد کل اشکال مختلف حروف یا کاراکترهای استفاده شده بیش از صد عدد است.

ب) در هنگام نوشتن عربی، حروف یک کلمه به ترتیب از راست به چپ نوشته می‌شوند و هر کدام از این حروف معمولاً به حرف بعدی متصل هستند، مشابه دست‌خط انگلیسی که حروف به هم متصل هستند تا یک سری کاراکترهای پیوسته تشکیل دهند. از آنجا که در زبان عربی تمایزی بین دست‌نویسی و چاپ وجود ندارد، واضح است که حروف تایپ شده متوالیِ یک کلمه عربی نیز باید به هم متصل شوند، به طوری که می‌توانند یک سری پیوسته از کاراکترها را تشکیل دهند.

پ) عرض نسبی بسیاری از حروف عربی به شدت متفاوت است. به عنوان مثال، شکل مستقل حرف "ص" ممکن است چندین برابر پهن‌تر از هر شکلی از حرف "الف" باشد. بدیهی است که اگر حروف تایپ شده متوالی عربی با عرض‌های مختلف بخواهند همانطور که در بالا توضیح داده شد به هم متصل شوند، باید مکانیزمی فراهم شود که امکان تنظیم فاصله‌ی متغیر حرکت چرخ‌گریز ماشین‌تحریر را در حین تایپ حروف فراهم کند.

ت) اتصال مورد نیاز بین حروف تایپ شده متوالی عربی، مشکل حساسی در تراز میله‌های حروف در حین ساخت و/یا تعمیر ماشین‌تحریر عربی به وجود می‌آورد.

برای سازگاری با این ویژگی‌های زبان عربی، ماشین‌های تحریر سنتی با مکانیزم‌های پیچیده و پرهزینه‌ای مانند مکانیزم‌های فاصله‌دهی نسبی [۱۵۲] ، کلیدهای "بی‌صدا [۱۵۳] ، کلیدهای ویژه [۱۵۴] و غیره تجهیز شده‌اند. با این حال، این ویژگی‌های ساختاری هزینه‌های اولیه و نگهداری ماشین را به طور قابل توجهی افزایش داده و در برخی موارد منجر به افزایش قابل توجهی در سرعت عملیاتی ماشین‌تحریر نشده‌اند. پیشنهادات مختلفی برای کاهش تعداد اشکال حروف در الفبای عربی مطرح شده است، اما این پیشنهادات نتوانسته‌اند مشکل افزایش بحرانی تراز میله‌های حروف و مسئله اتصال صحیح حروف تایپ شده‌ی متوالی را حل کنند.

اختراع حاضر این معایب و دیگر معایب ماشین‌های تحریر عربی سنتی را با ارائه یک سیستم "دو شکلی" [۱۵۵] از حروف عربی که در آن هر حرف از نظر شکل، اندازه و موقعیت نسبی استاندارد شده است، برطرف می‌کند. این اختراع پیش‌بینی می‌کند که این سیستم از حروف به ماشین تحریر قابل حملی اعمال شود که روش‌های امکان تایپ سریع، مستقیم و کارآمد این حروف را فراهم کند.

از اهداف اختراع حاضر، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

الف) ارائه یک سیستم بهبود یافته برای تایپ حروف عربی است.

ب) ارائه یک سیستم الفبایی بهبود یافته برای حروف عربی که در آن تمامی حروف الفبا دارای دو شکل استاندارد شده باشند.

پ) ارائه سیستمی برای اتصال بین حروف تایپ شده‌ی متوالی است.

ت) ارائه شکل، موقعیت و اندازه‌ای استاندارد برای هر حرف از الفبای عربی که تایپ زبان عربی را به شدت تسهیل کند.

ث) ارائه یک ماشین تحریر عربی ساده و ارزان که نیاز به انتخاب بین چندین کلید حرف در هنگام تایپ اشکال مختلفِ هر یک از حروف عربی را برطرف کند و نیازی به مکانیزم فاصله‌دهی نسبی نداشته باشد.

ج) ارائه یک ماشین تحریر عربی بهبود یافته با مکانیزم گریز واحد برای محفظه است. همچنین جایی در نظر گرفته شده که تایپِ تمام شکل‌های یک حرف بر روی میله‌های تایپ در موقعیت‌هایی قرار گیرند که به ترتیب به نوع حروف کوچک و به نوع حروف بزرگ ماشین تحریر انگلیسی مربوط است.

چ) ارائه یک ماشین تحریر عربی ساده، سریع‌العمل و بسیار ارزان که نیاز به مکانیزم گریز متغیر، کلیدهای "بی‌صدا" یا نوار فاصله‌گذاری سنتی ندارد.

ح) ارائه یک روش و دستگاه نوآورانه برای تراز کردن میله‌های تایپ یک ماشین تحریر.

---

[۱۵۲] Proportional Spacing Mechanisms

[۱۵۳] Silent Keys : کلیدهایی که فشار آن‌ها باعث چاپ یک علامت روی کاغذ می‌شود اما مکانیزم گریز محفظه را فعال نمی‌کند

[۱۵۴] Special Keys

[۱۵۵] Two Form

خ) ارائه یک ماشین تحریر عربی با مکانیزم گریز واحد که می‌تواند در پاسخ به عملیات رابط جابجایی محفظه‌ی ماشین تحریر فعال شود.

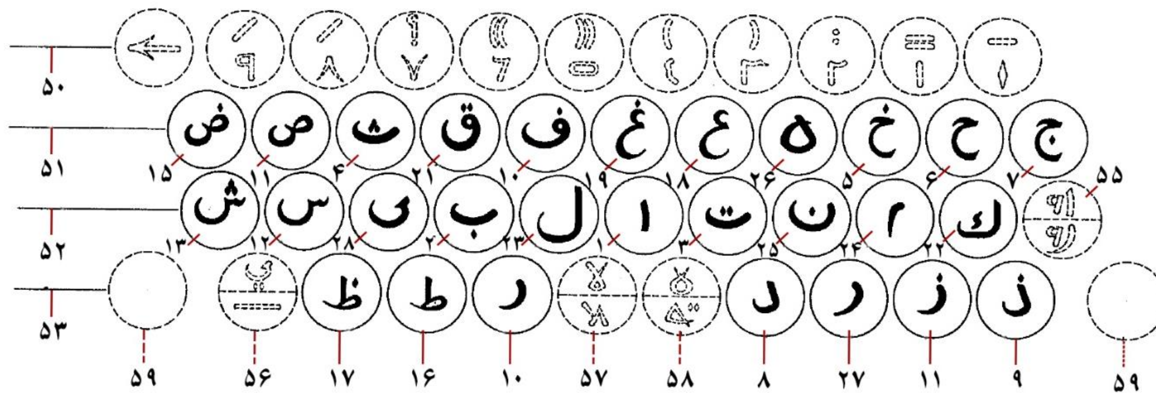
اهداف دیگر اختراع به مرور زمان و با درک بیشتر جزییات، مشخص خواهد شد.

با توجه به تصاویری که به عنوان نمونه از این اختراع طراحی شده‌اند، داریم:

	Name	مستقل	نهایی	میانی	ابتدایی	افزوده
۱	alif	ا	ـا			ا
۲	bā	ب	ـب	ـبـ	بـ	
۳	tā	ت	ـت	ـتـ	تـ	
۴	thā	ث	ـث	ـثـ	ثـ	
۵	jīm	ج	ـج	ـجـ	جـ	
۶	ḥā	ح	ـح	ـحـ	حـ	
۷	kha	خ	ـخ	ـخـ	خـ	
۸	dāl	د	ـد			د
۹	dhāl	ذ	ـذ			ذ
۱۰	rā	ر	ـر			ر
۱۱	zā	ز	ـز			ز
۱۲	sīn	س	ـس	ـسـ	سـ	
۱۳	shīn	ش	ـش	ـشـ	شـ	
۱۴	ṣād	ص	ـص	ـصـ	صـ	
۱۵	ḍād	ض	ـض	ـضـ	ضـ	
۱۶	ṭā	ط	ـط	ـطـ	طـ	
۱۷	ẓā	ظ	ـظ	ـظـ	ظـ	
۱۸	ʻain	ع	ـع	ـعـ	عـ	
۱۹	ghain	غ	ـغ	ـغـ	غـ	
۲۰	fā	ف	ـف	ـفـ	فـ	
۲۱	ḳāf	ق	ـق	ـقـ	قـ	
۲۲	kāf	ك	ـك	ـکـ	کـ	
۲۳	lām	ل	ـل	ـلـ	لـ	
۲۴	mīm	م	ـم	ـمـ	مـ	
۲۵	nūn	ن	ـن	ـنـ	نـ	
۲۶	hā	ه	ـه	ـهـ	هـ	
۲۷	waw	و	ـو			و
۲۸	yā	ی	ـی	ـیـ	یـ	
		آخر			غیر آخر	

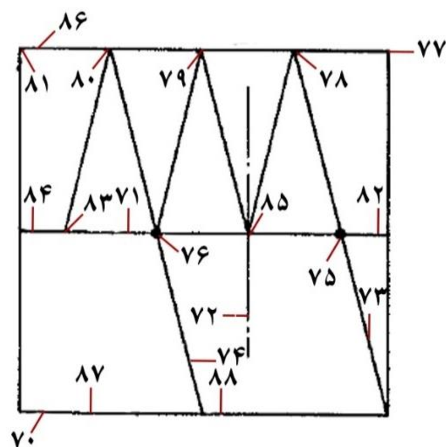
تصویر ۱، اشکال ابتدایی، میانه، نهایی و مستقل حروف زبان عربی.

تصویر ۱، اشکال ابتدایی، میانه، نهایی و مستقل حروف زبان عربی موجود را نشان می‌دهد و همچنین سیستم حروف مورد نظر اختراع حاضر را به تصویر می‌کشد.



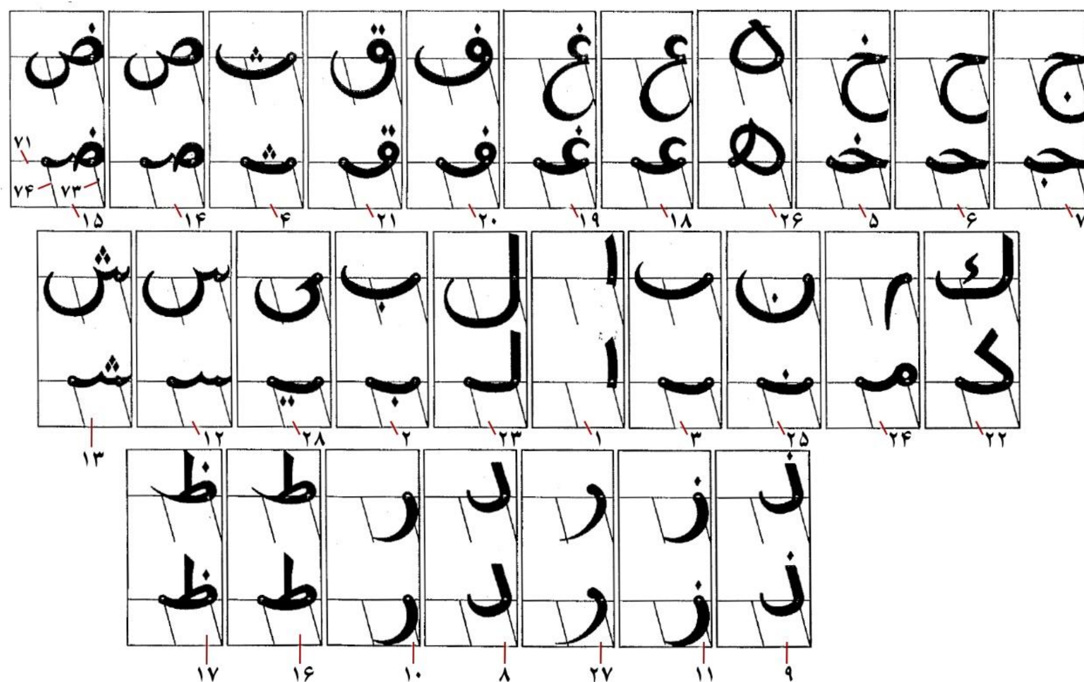
تصویر ۲، چینش صفحه کلید ماشین تحریر.

تصویر ۲، نمایی از چینش صفحه‌کلید ماشین تحریر حاضر را نشان می‌دهد.



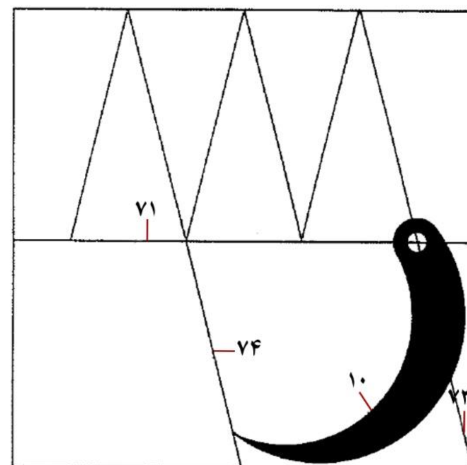
تصویر ۳، نمایی شماتیک از یک وسیله‌ی اندازه‌گیری.

تصویر ۳، نمایی شماتیک از یک وسیله‌ی اندازه‌گیری را برای تعیین اندازه‌ها، اشکال و موقعیت‌های حروف بر روی بلوک‌های تایپ ماشین تحریر را به تصویر می‌کشد.

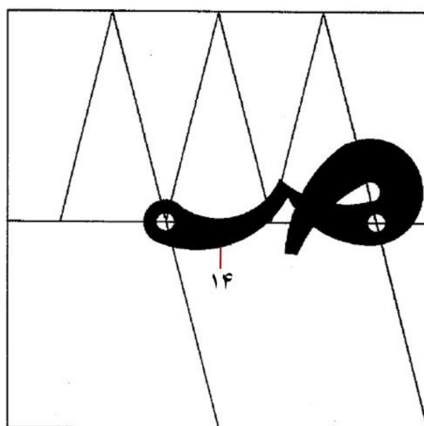


تصویر ۴، نمایی شماتیک از اشکال، اندازه‌ها و موقعیت‌های نسبی حروف.

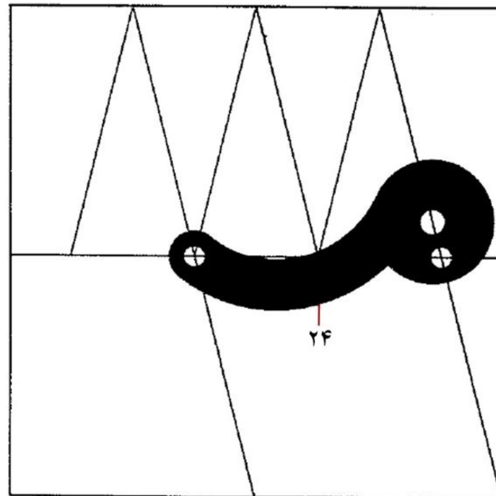
تصویر ۴، نمایی شماتیک از اشکال، اندازه‌ها و موقعیت‌های نسبی حروف مختلف تصویر ۲ را نشان می‌دهد.



۵



۶



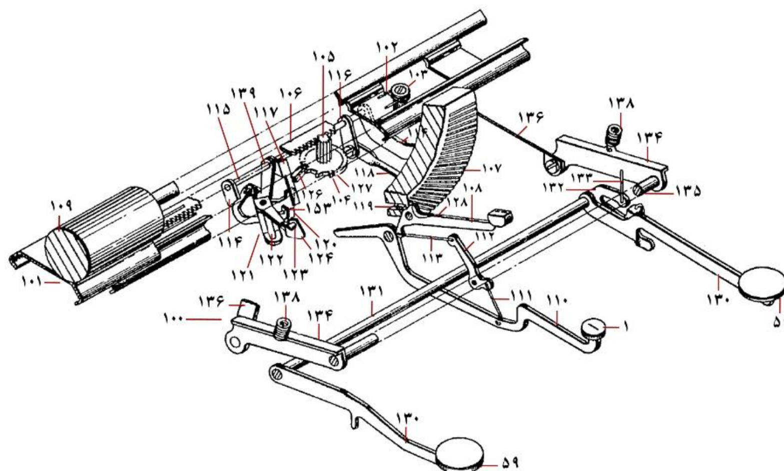
۷



۸

تصاویر ۵ تا ۸، نمایی شماتیک از اتصال سه حرف عربی متوالی تایپ شده.

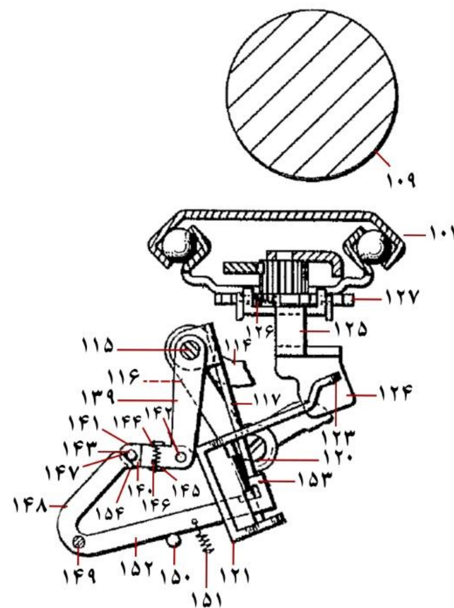
تصاویر ۸-۵، نمایی شماتیک از اتصال صحیح سه حرف عربی تایپ شده متوالی را به تصویر می‌کشد.



۵۹- کلید نقطه چین
۱۰۰- ماشین تحریر
۱۰۱- محفظه
۱۰۲- کابل
۱۰۳- قرقره ثابت
۱۰٤- مکانیزم تنظیم فرار
۱۰۵- چرخ دنده خورشیدی
۱۰۶- چرخ دندانه دار
۱۰۷- بخش متحرک عمودی
۱۰۸- نوار تایپ
۱۰۹- صفحه استوانه ای
۱۱۰- کلید
۱۱۱ و۱۱۲ و۱۱۳- رابط
۱۱٤ و۱۱۶ و ۱۱۷- بازو
۱۱۵- میله
۱۱۹- نوار عمومی
۱۲۰- بازوی افقی
۱۲۱- تسمه
.۱۲۲- میله عمودی
۱۲۳- بازوی جلو برنده
۱۲٤- بازوی پایین روی
۱۲۶- سگک
۱۲۷- چرخ مکانیزم گریز
۱۳۰- اهرم جابجایی
۱۳۱- میله عرضی
۱۳۲ و۱۳٤- بازو
۱۳۳- رابط
۱۳۵- میله چرخشی
۱۳۶- رابط
۱۳۸- فنر
۱۳۹- بازوی معلق
۱۵۳- شانه

تصویر ۹، نمایی از اجزای اصلی یک ماشین تحریر قابل حمل.

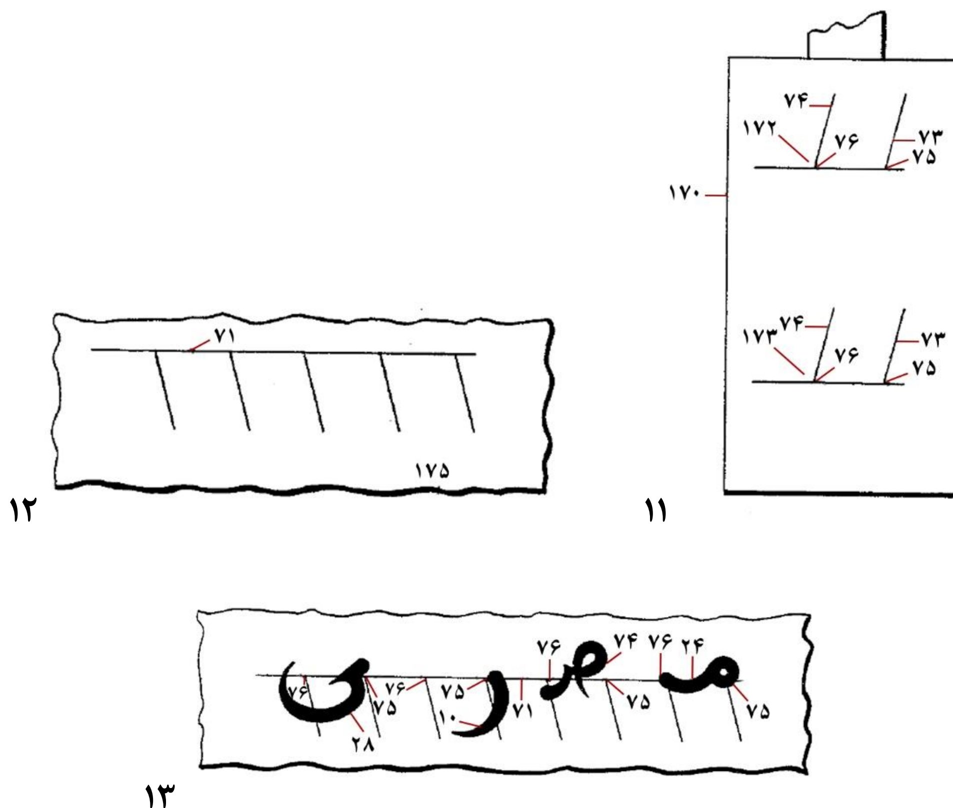
تصویر ۹، نمایی پرسپکتیوی از اجزای اصلی یک ماشین تحریر عربی قابل حمل که مطابق با اختراع حاضر ساخته شده است، نشان می‌دهد.

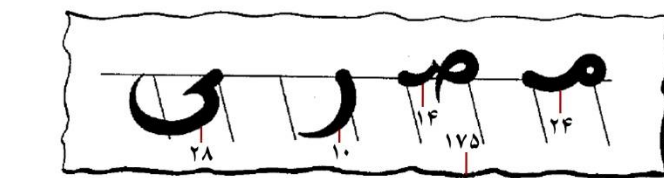


۱۰۱- محفظه
۱۰۹- صفحه استوانه ای
۱۱۱ و۱۱۲ و۱۱۳- رابط
۱۱٤ و۱۱۶ و ۱۱۷- بازو
۱۱۵- میله
۱۱۹- نوار عمومی
۱۲۰- بازوی افقی
۱۲۱- تسمه
۱۲۳- بازوی جلو برنده
۱۲٤- بازوی پایین روی
۱۲۶- سگک
۱۲۷- چرخ مکانیزم گریز
۱۳۹- بازوی معلق
۱٤۰- ستون
۱٤۱- گیره
۱٤۲- مفصل
۱٤۳- پین
۱٤٤ و۱٤۵- گوشه خمیده
۱٤۶- فنر
۱٤۷- سطح منحنی
۱٤۸- میل لنگ زنگی
۱۵۰- توقف ثابت
۱۵۱- فنر
۱۵۲- بازو
۱۵۳ و۱۵٤- شانه

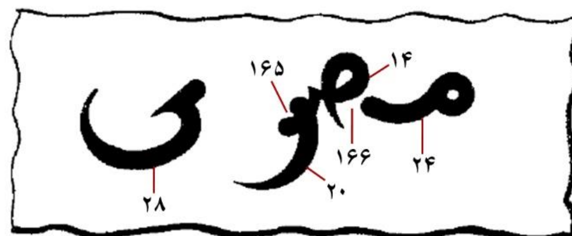
تصویر ۱۰، نمایی مقطعی از تصویر ۹.

تصویر ۱۰، نمای جانبی و دقیقاً در مقطع بخشی از دستگاه تصویر ۹ را نشان می‌دهد.





۱۴



۱۵



۱۶

تصاویر ۱۱ تا ۱۶، نمایی از دستگاه تراز میله‌های تایپ.

تصاویر ۱۱-۱۶، نمایی شماتیک از روش و دستگاه تراز کردن میله‌های تایپ مختلف ماشین تحریر حاضر را به تصویر می‌کشد.

اگرچه این توضیحات با اشاره به زبان عربی انجام خواهد شد، اما اصول بحث شده در اینجا می‌توانند به زبان‌های دیگر گروه عربی مانند فارسی یا اردو نیز اعمال شود.

تصویر ۱ اشکال مستقل، نهایی، میانه و ابتدایی بیست و هشت حرفی را که به طور منظم در زبان عربی استفاده می‌شود، نشان می‌دهد. حروف لیست شده به ترتیبِ الفبایی از الف تا یا شماره‌گذاری شده‌اند (۱-۲۸). همان‌طور که در بالا ذکر شد، شکل مستقل یک حرف زمانی استفاده می‌شوند که حرف به تنهایی قرار داشته باشد، مانند حروف انگلیسی "a" و "I". اشکال نهایی، میانه و ابتدایی یک حرف به ترتیب در زمانی استفاده می‌شوند که آن حرف آخرین، یکی از حروف میانی یا اولین حرف یک کلمه عربی باشد. باید به خاطر داشت که کلمات عربی از حروفی ساخته می‌شوند که از راست به چپ نوشته و خوانده می‌شوند و گاهی ممکن است هر حرف متوالی به حرف بعدی متصل می‌شود. از تصویر ۱ ملاحظه می‌شود که در بسیاری از موارد، شکل میانه یک حرف، مانند جیم (حرف شماره ۵) بسیار مشابه شکل ابتدایی همان حرف است، به جز اینکه شکل میانه یک خط اتصال دارد (مانند ۳۰) که به درستی به انتهای حرف قبلی تعلق دارد. واضح است که شکل ابتدایی حروف نیازی به خط اتصال مانند ۳۹ ندارد؛ زیرا حروف ابتدایی، هیچ حرف قبلی برای اتصال به آنها ندارند. به طور مشابه، ملاحظه می‌شود که در اکثر موارد، شکل نهایی یک حرف، به عنوان مثال کاف (حرف شماره ۲۲) بسیار مشابه شکل مستقل همان حرف است، به جز اینکه شکل

نهایی یک خط اتصال دارد، مانند ۳۱، که به درستی به انتهای حرف قبلی در کلمه تعلق دارد. مشخص است که شکل مستقل یک حرف نیازی به خط اتصال مانند ۳۱ ندارد، زیرا این شکل از حرف به تنهایی ایستاده و به هیچ حرف دیگری متصل نمی‌شود. شش حرف شماره‌گذاری شده ۱، ۸-۱۱ و ۲۷ به حروف بعدی کلمه متصل نمی‌شوند.

ماشین‌های تایپ عربی معمولاً می‌توانند به دو یا چند کلید و میله تایپ جداگانه برای تایپِ یک شکل خاص از یک حرف نیاز داشته باشند و یا اینکه می‌توانند به دو یا چند کلید مختلف نیاز داشته باشند تا اشکال مختلف یک حرف را به ترتیب چاپ کنند. به همین ترتیب، مکانیزم‌های گریز محفظه متغیر و "کلیدهای بی‌صدا" به طور متناسب در ماشین‌های سنتی فراهم شده‌اند جهت مطابقت با حروف با عرض‌های مختلف مانند الف و دال که با ۱ و ۱۵ شماره‌گذاری شده و برای ایجاد وسیله‌ای جهت کنترل دستی و چاپ تعداد نقطه‌های مورد نظر (یا قطعات مشابه) در کنار اشکال مختلف حروفی مانند ب، ت و ث، که در تصویر ۱ از ۲ تا ۴ شماره‌گذاری شده‌اند. واضح است که وقتی هر شکل ابتدایی یا میانه‌ای از یک حرف باید به خط اتصالی مانند ۳۰ یا ۳۱ از حرف بعدی متصل شود، میله‌های تایپ ماشین باید نه تنها به درستی تراز شوند بلکه تایپ برای هر یک از این حروف ابتدایی و میانه باید به گونه‌ای طراحی شود که این اتصال ممکن باشد.

بنابراین، هر ماشین تایپ عربی که برای تطبیق با تمام این ویژگی‌های الفبای عربی طراحی و ساخته شود، به ناچار یا بسیار گران خواهد بود یا در مقایسه با ماشین‌های تایپ انگلیسی معمولی بسیار کند خواهد بود. اختراع حاضر به استفاده از سیستمی می‌پردازد که فقط دو شکل را برای هر یک از بیست و هشت حرف عربی داشته باشد و این دو شکل به ترتیب شکل‌های آخر و غیرآخر نامیده می‌شوند. ادغام این سیستم از شکل‌های آخر و غیرآخر حروف در یک ماشین تایپ عربی به گونه‌ای است که کلمات چاپ شده‌ی دلپذیر به طور صحیح، سریع، واضح و مقرون به صرفه تایپ شوند.

همان‌طور که در تصویر ۱ نشان داده شده، شکل‌های نهایی یا کارکترهای حروف برای هر یک از حروف: الف تا ی، به ترتیب همان شکل‌های مستقل حروف هستند. شکل‌های غیرآخر حروف برای هر یک از حروفِ شماره‌گذاری شده ۲-۷، ۱۲-۲۶ و ۲۸ به ترتیب همان شکل‌های ابتدایی حروف هستند. شش حرف شماره‌گذاری شده ۴، ۸-۱۱ و ۲۷ شکل‌های میانه و ابتدایی متمایزی ندارند، بنابراین شکل‌های غیرآخر برای این شش حرف توسط شش شکل اضافی تعریف شده‌اند، همان‌طور که در تصویر ۱ نشان داده شده است. قابل توجه است که این شکل‌های غیرآخرِ اضافی تقریباً مشابه شکل‌های نهایی مربوطه برای همین حروف هستند. آخرین حرف یک کلمه عربی و حرفی که به تنهایی نوشته می‌شود، همیشه به شکل نهایی نوشته خواهد شد، در حالی که تمام حروف قبل از آخرین حرف کلمه، هر کدام به شکل غیرآخر نوشته می‌شوند. با طراحی مناسب هر یک از شکل‌های غیرآخر، به گونه‌ای که به درستی به حرف بعدی متصل شود، نیاز به خطوط اتصال مشابه آنچه که در تصویر ۱ با شماره‌های ۳۰ و ۳۱ نشان داده شده، برطرف خواهد شد. با این حال، این نوع ساختار برای هر یک از شکل‌ها باید به گونه‌ای باشد که اتصال دقیق و پیوسته‌ای بین حروف تایپ شده متوالی امکان‌پذیر باشد، در غیر این صورت، کلمه تایپ شده ممکن است قابل فهم نباشد.

تلاش‌هایی قبلا برای کاهش تعداد شکل‌های حروف عربی مورد استفاده در ارتباط با یک ماشین تحریر انجام شده است،مانند پتنت‌های شماره ۱,۴۰۳,۳۲۹ و ۱,۶۸۶,۶۲۷. با این حال، چنین پیشنهاداتی به دلایل مختلفی کاملاً رضایت‌بخش نبوده‌اند، از جمله اینکه هزینه دستگاه کاهش نیافته، سرعت عملکرد پایین بوده، یا حروف تایپ شده متوالی نتوانسته‌اند به طور نسبی و دقیق به اندازه‌ای که لازم است، منطبق شوند؛ به ویژه وقتی کمتر از چهار شکل حرف معمولی استفاده شود.

تصویر ۲، سیستم فعلی شکل‌های حروف نهایی و غیرآخر را به عنوان کاربردی در یک ماشین تحریر قابل حمل عربی نشان می‌دهد. صفحه کلید ماشین تحریر در تصویر ۲، شامل چهار ردیف کلید ۵۰، ۵۱، ۵۲ و ۵۳ است. کلیدهای با خطوط نقطه‌چین در ردیف بالایی ۵۰، کلیدهای عددی و علامت‌گذاری را مشخص می‌کنند، نوع عددی در موقعیت‌های حروف کوچک و نوع علامت‌های نگارشی در موقعیت‌های حروف بزرگ قرار دارند. سه ردیف پایین‌تر ۵۱، ۵۲ و ۵۳ شامل کلیدهای مربوط به بیست و هشت حرف از الفبای عربی هستند که با شکل‌های نهایی حروف مربوطه علامت‌گذاری شده‌اند. طبیعت و استفاده از حروف نشان داده شده بر روی چهار کلید نقطه‌چین ۵۵، ۵۶، ۵۷ و ۵۸ در ردیف‌های ۵۲ و ۵۳ به خوبی در زبان عربی شناخته شده است و نیازی به توضیح در اینجا ندارد. دو کلید نقطه‌چین ۵۹ در ردیف ۵۳، کلیدهای معمولی محفظه یا بخش جابجایی ماشین تحریر را مشخص می‌کنند. شماره‌گذاری کلیدها در تصویر ۲ مطابق با شماره‌گذاری حروف در تصویر ۱ است.

با ارائه دو شکل و تنها دو شکل از حروف به صورت نهایی و غیرآخر برای هر یک از بیست و هشت حرف از الفبای عربی، توزیع عملی دو مجموعه از حروف برای چاپ این دو شکل حروف می‌تواند به ترتیب با نوع حروف بزرگ و کوچک در ماشین تحریر انگلیسی مطابقت داشته باشد. بنابراین، حروف غیرآخر ممکن است با فشردن متوالی کلیدهای حروف مورد نظر نشان داده شده در تصویر ۲ تایپ شوند؛ در حالی که حروف نهایی ممکن است با فعال کردن کلید جابجایی ۵۹ و سپس فشردن کلید حرف مورد نظر تایپ گردند. با استفاده از این توزیع از حروف در ماشین تحریر، هر یک از حروف الفبای عربی با یک و تنها یک کلید از صفحه کلید ماشین تحریر مرتبط است. بنابراین، یک تایپیست هرگز نیازی نخواهد داشت که تصمیم بگیرد کدام یک از دو یا سه کلید حروف را هنگام تایپ هر حرف یا شکل خاصی، فشار دهد.

به جای اینکه حرکت محفظه ماشین تحریر به مقادیر متغیر تنظیم شود تا حروف عربی با عرض‌های مختلف را جاگذاری کند، حروف حاضر استاندارد شده‌اند؛ به گونه‌ای که اجازه استفاده از یک مکانیزم گریز که فضای یکنواختی را برای حروف ماشین تحریر فراهم می‌آورد، امکان‌پذیر می‌کند. در تصویر ۳، نمای بزرگ شده‌ای از یک وسیله‌ی اندازه‌گیری مستطیلی ۷۰ نشان داده شده که برای استاندارد کردن اندازه‌ها، موقعیت‌های نسبی و برخی ویژگی‌های دیگرِ هر یک از حروف غیرآخر و نهاییّ نشان داده شده در تصویر ۱ استفاده می‌شود. ابعاد وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ با فرض این که محفظه ماشین تحریر باید برای هر فضای حرف یک دوازدهم اینچ حرکت کند، تعیین خواهند شد. ابعاد عمودی و افقی وسیله‌ی اندازه‌گیری مستطیلی ۷۰ هر کدام برابر با یک ششم اینچ است. خطوط ۷۱ و ۷۲ به ترتیب خطوط مرکزی تایپ افقی و عمودی هر حرف را مشخص می‌کند. دو خط زاویه‌دار موازی ۷۳ و ۷۴، خط تایپ افقی ۷۱ را به ترتیب در دو نقطه ۷۵ و ۷۶ قطع می‌کنند که از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند و به عنوان نقاط تقاطع وسیله‌ی اندازه‌گیری نامیده خواهند شد. نقاط ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰ و ۸۱ به فاصله یک بیست و چهارم اینچ از یکدیگر فاصله دارند. نقاط ۸۲ و ۸۳ به ترتیب نقاط انتهایی راست و چپ حروف هستند و هر کدام به فاصله یک چهلم اینچ از نقاط ۷۵ و ۸۴ قرار دارند. نقطه ۸۵ در وسط نقاط تقاطع ۷۵ و ۷۶ قرار دارد که فاصله یک دوازدهم اینچ از یکدیگر دارند. هیچ بخشی از شکل حرف نباید در سمت راست بیشتر از نقطه انتهایی راست ۸۲ یا در سمت چپ بیشتر از نقطه انتهایی چپ ۸۳، گسترش یابد. محدودیت‌های عمودی بالایی برای هر شکل حرف توسط خط ۸۶ وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ تعریف شده است. لازم به ذکر است که ابعاد مختلف وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ ممکن است بسته به اندازه، فاصله و غیره متغیر از آنچه که به‌طور خاص توصیف شده، باشد. از جمله ویژگی‌های اساسی در اینجا فاصله بین نقاط ۷۵ و ۷۶ است که باید به‌طور قابل توجهی برابر با فاصله‌ای باشد که محفظه ماشین تحریر در طول یک فضای حرفی حرکت می‌کند و زمانی که یک وسیله‌ی اندازه‌گیری با اندازه خاص انتخاب شده است، باید برای تعیین شکل و موقعیت تمام حروف نهایی و غیرآخر استفاده شود.

اندازه، شکل و موقعیت خاص هر یک از حروف نهایی و غیرآخر در تصویر ۴ نشان داده شده است. در اینجا، شکل‌های نهایی و غیرآخر برای هر حرف عربی در بلوکی محصور شده است که با شماره‌های حروف مطابق با تصویر ۱ شماره‌گذاری شده است. الگوی توزیع بلوک‌های حروف در تصویر ۴ مطابق با الگوی کلیدهای حروف در تصویر ۲ است. هر یک از اشکال حروف یا کاراکترهای تصویر ۴ به گونه‌ای طراحی شده‌اند که با وسیله‌ی اندازه‌گیری حروف ۷۰ در یک روش از پیش تعیین شده، مطابق باشد. تمام حروف غیرآخر، به جز حروف شش‌گانه شماره‌گذاری شده ۱، ۸-۱۱ و ۲۷، زمانی که بر روی وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ قرار داده شوند، دارای نقاط تقاطع راست و چپ خواهند بود که با نقاط تقاطع وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۵ و ۷۶ هم‌پوشانی خواهد داشت. تمام حروف نهایی، به علاوه شش حرف غیرآخر گفته شده، زمانی که بر روی وسیله‌ی اندازه‌گیری قرار داده شوند، دارای یک نقطه، یعنی نقطه تقاطع راست، خواهند بود که با نقطه ۷۵ وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ هم‌پوشانی خواهد داشت. به منظور وضوح تصویر، تنها بخشی از وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ بر روی هر یک از اشکال حروف تصویر ۴ نمایش داده شده و نقاط تقاطع حروف که با نقاط تقاطع ۷۵ و ۷۶ وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ هم‌پوشانی دارند، با نواحی سفید دایره‌ای کوچک تعریف شده‌اند. لازم به ذکر است که کاراکترهای مختلف به‌طور واقعی هیچ ناحیه سفیدی نخواهند داشت.

با وجود اینکه اشکالِ غیرآخرِ شش حرف شماره‌گذاری شده ۱، ۸-۱۱ و ۲۷ تنها نقاط تقاطع راست دارند، انتهای این کاراکترها به طور ترجیحی بر روی خط یا نقطه خاصی از وسیله‌ی اندازه‌گیری حروف قرار دارد یا با آن نسبتاً منطبق است؛ به عنوان مثال، انتهای پایین هر یک از کاراکترهای غیرآخر "ر، واو، ز" با شماره‌های ۱۰، ۲۷ و ۱۱، در تصویر ۳ در مجاورت نقطه ۸۸ وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ قرار دارد. به همین ترتیب، انتهای اشکال غیرآخر حروف "دال و ذال" با شماره‌های ۸ و ۹، به ترتیب در امتداد یا نزدیک خطوط ۷۱ و ۷۳ به پایان می‌رسد. شکل غیرآخر برای حرف الف، با شماره‌ی ۱، به طور تقریباً موازی با خط مرکزی تایپ عمودی ۷۲ قرار دارد. انتهای مختلف حروف نهایی به طور ترجیحی و به روشی مشابه چیزی که برای ۶ حرف غیرآخر گفته شد، بر روی نقطه یا خط خاصی از وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ قرار دارد. از آنجا که نقاط تقاطع کناری برای کاراکترهای نمونه همیشه در موقعیت از پیش تعیین شده‌ای نسبت به خطوط مرکزی عمودی و افقی تایپ ۷۱ و ۷۲ از وسیله‌ی اندازه‌گیری ۷۰ قرار دارند، هر کاراکتر تایپ‌شده در موقعیت مختصات افقی و عمودی معین در فضاهای حرف‌های چاپی متوالی کاغذی که بر روی آن تایپ می‌شود، قرار خواهد گرفت. توجه داشته باشید که عرض کلی بسیاری از اشکال غیرآخر حروف، مانند سین با شماره ۱۲، بیشتر از فاصله بین نقاط تقاطع مربوط به این شکل‌های خاص حروف است. به طور مشابه، بخشی از بسیاری از کاراکترهای نهایی، مانند "ح" با شماره ۶، به سمت راست نقطه تقاطع سمت راستِ این شکل‌های حروف،، گسترش می‌یابد. در بیشتر موارد، عرض کاراکترهای نهایی بیشتر از عرض وسیع‌ترین کاراکترهای غیرآخر است.

در سیستم حاضر، با استانداردسازی انواع حروف غیرآخر و نهایی همان‌طور که در تصویرهای ۲ و ۴ توضیح داده شده، می‌توان کلمات عربی با ظاهری دلپذیر و خوانا را به راحتی ساخت. حروف متوالی این کلمات می‌توانند با قرار دادن نقاط تقاطع از پیش تعیین شده هر حرف به صورت پیوسته، به شیوه‌ای که در تصویرهای ۵ تا ۸ نشان داده شده، به درستی به یکدیگر متصل و تراز شوند. این شکل‌ها، شکل نهایی حرف "ر" با شماره ۱۰؛ شکل غیرآخر حرف "صاد" با شماره ۱۴ و شکل غیرآخر حرف "میم" با شماره ۲۴ را نشان می‌دهند. هنگامی که این سه کاراکتر به گونه‌ای به هم متصل شوند که نقطه تقاطع سمت چپ "میم" (تصویر ۷) با نقطه تقاطع سمت راست "صاد" (تصویر ۶) و نقطه تقاطع سمت چپ "صاد" با نقطه تقاطع سمت راست "را" (تصویر ۵) هم‌پوشانی داشته باشد، کلمه‌ای که در تصویر ۸ نشان داده شده و به معنی "مصر" است، تشکیل می‌شود. هنگامی که شکل غیرآخر حروف شش‌گانه "الف"، "ذال"، "دال"، "ر"، "ز" یا "واو" استفاده می‌شود، فاصله‌ای جزئی بین هر یک از این حروف و حرف بعدی وجود خواهد داشت، زیرا این شش شکل غیرآخر حروف، نقاط تقاطع سمت چپ ندارند.

توجه داشته باشید، هنگامی که هر سری از حروف به درستی متصل شوند، همان‌طور که در تصویر ۸ نشان داده شده، بخش انتهایی سمت چپ هر کاراکتر غیرآخر جایگزین خطوط تقاطع مورد نیاز در شکل‌های میانه و نهایی حروف مختلف است، همان‌طور که در تصویر ۱ مشاهده می‌گردد. باید دوباره تأکید کرد که در صورت مد نظر بودن استفاده‌ی تنها دو شکل از حروف عربی، ضروری است که تمام حروف تایپ‌شده به دقت و به طور مداوم به هم متصل و تراز شوند، در غیر این صورت، کلمات تایپ‌شده ممکن است نامفهوم شوند. با به درستی متصل کردن کاراکترهای استاندارد نهایی و غیرآخر به شیوه‌ای که در تصویرهای ۵-۸ نشان داده شده، یک کلمه همیشه به وضوح خوانا خواهد بود؛ زیرا هیچ عدم تطابق نسبی از حروف متوالی وجود ندارد و همچنین ظاهری زیبا و پیوسته به خطوط تعریف‌کننده کلمه داده می‌شود. از آنجا که فاصله بین نقاط تقاطع متوالی حروف ثابت است، نیازی به مکانیزم گریز متناسب برای محفظه ماشین تحریر نیست. همان‌طور که در ارتباط با تصویر ۴ ذکر شد، نواحی سفید دایره‌ای که نقاط تقاطع حروف در تصویرهای ۵-۷ را نشان می‌دهد، برای توضیح به کار رفته و در کلمه تایپ‌شده واقعی در تصویر ۸ ظاهر نمی‌شود.

سیستم کاراکترهای توصیف‌شده در بالا به نمایش و توصیف ساخت یک ماشین تحریر عربی قابل حمل می‌پردازد؛ با این حال، باید در نظر داشت که اصول بحث‌شده می‌تواند به طور مساوی به ماشین‌های تحریر استاندارد و برقی نیز اعمال شود.

تصویرهای ۹ و ۱۰، اجزای اصلی ماشین تحریر عربی قابل حمل ۱۰۰ را که توسط اختراع حاضر پیش‌بینی شده، نشان می‌دهند. هر قطعه از این ماشین که به طور خاص نشان داده یا توصیف نشده، ممکن است مشابه قطعات استفاده‌شده در ماشین‌های تحریر قابل حمل عربی معمولی باشد که در حال حاضر توسط شرکت Royal McBee تولید می‌شود. علاوه بر این، هر یک از قطعات مختلف نشان داده شده به طور مناسب روی قاب ماشین پشتیبانی می‌شود.

با اشاره به تصویر ۹، ماشین تحریر ۱۰۰ شامل محفظه ۱۰۱ است که در طول عملیات تایپ به وسیله کابل ۱۰۲ که از روی قرقره ثابت ۱۰۳ عبور می‌کند، به تدریج از چپ به راست جابجا می‌شود. یک انتهای کابل به محفظه متصل است در حالی که انتهای دیگر به استوانه تغذیه محفظه که به صورت فنردار است، متصل می‌شود. فاصله حروف در محفظه ۱۰۱ توسط مکانیزم تنظیم گریز ۱۰۴ کنترل می‌شود؛ این مکانیزم شامل چرخ‌دنده خورشیدی ۱۰۵ است که با چرخ دندانه‌دار ۱۰۶ که به قاب محفظه متصل شده، درگیر می‌گردد. فرض بر این است که چرخ دندانه‌دار ۱۰۶ دارای دوازده دندانه در هر اینچ طول است.

ماشین تحریر به بخش متحرک عمودی ۱۰۷ مجهز است که با چندین نوار تایپ مانند نوار ۱۰۸ به طور محوری پشتیبانی می‌شود و می‌تواند به طور معمول برای تایپ حروف روی ورق ثبت که به طور عملی با صفحه استوانه‌ای ۱۰۹ پشتیبانی می‌گردد، فعال شود. هر یک از این نوارهای تایپ با فشردن کلیدی مانند ۱۱۰، که در این مورد خاص از طریق رابط‌های ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۳ به نوار ۱۰۸ متصل است، فعال می‌شود.

به بخش ۱۰۷، جفت بازوی عقب‌روی ۱۱۴ متصل است که انتهای آزاد آن‌ها به طور مفصلی از میله ۱۱۵ پشتیبانی می‌کنند. به میله ۱۱۵ دو بازوی ۱۱۶ و ۱۱۷ به طور چرخان متصل هستند. انتهای پایین بازوی ۱۱۶ به طور مفصلی به امتداد عقب‌روی ۱۱۸ از نوار عمومی ۱۱۹ که به طور معمول در بخش ۱۰۷ پشتیبانی می‌شود، متصل است. بازوی ۱۱۷ بر روی بازوی افقی ۱۲۰ از تسمه ۱۲۱ که به طور مفصلی بر روی میله عمودی ۱۲۲ پشتیبانی می‌شود، قرار دارد. بازوی جلو برنده‌ی ۱۲۳ از تسمه ۱۲۱ به طور سازگار با بازوی پایین‌روی ۱۲۴ از بازوی پشتیبانی سگک‌های چرخشی ۱۲۵، که در تصویر ۱۰ نشان داده شده، درگیر می‌شود. به بازوی ۱۲۵ جفت سگک ۱۲۶ متصل است که به طور معمول با دندانه‌های چرخ مکانیزم گریز ۱۲۷ همکاری می‌کند.

واضح است، زمانی که هر یک از نوارهای تایپ فعال می‌شوند، سطح منحنی آن، مانند آنچه در نقطه ۱۲۸ از نوار تایپ ۱۰۸ نشان داده شده، نوار عمومی ۱۱۹ را به سمت عقب جابجا می‌کند تا از طریق رابطی که توضیح داده شد، مکانیزم گریز ۱۰۴ را فعال می‌کند و به این ترتیب اجازه می‌دهد که محفظه به اندازه یک دوازدهم اینچ یا یک فضای حرفی به سمت راست جابجا شود، همانطور که در تصویر ۹ مشاهده می‌گردد.

سیستم برای جابجایی بخش ۱۰۷ به موقعیت‌های بالایی و پایینی خود شامل جفتی از اهرم‌های کلیدی جابجایی ۱۳۰ است که به طور چرخشی به میله عرضی ۱۳۱ متصل شده‌اند. به انتهای راست میله ۱۳۱، بازوی ۱۳۲ متصل است که از طریق رابط ۱۳۳ به یکی از بازوهای ۱۳۴ که به طور چرخشی به میله چرخشی ۱۳۵ متصل هستند، وصل شده است. انتهای آزاد بازوهای ۱۳۴ به طور مفصلی به رابط‌های ۱۳۶ متصل شده‌اند که به نوبه خود به بخش ۱۰۷ وصل هستند. بازوهای ۱۳۴ با استفاده از فنرهای ۱۳۸ به سمت بالا کشیده شده‌اند تا به طور معمول بخش ۱۰۷ را در موقعیتی نگه دارند که اجازه تایپ حروف غیرآخر را بر روی ورق ثبت، بدهند. واضح است که وقتی یکی از کلیدهای جابجایی ۵۹ فشرده می‌شود، بخش مذکور به سمت پایین جابجا می‌شود و این امکان را فراهم می‌آورد که حروف پایانی تایپ شوند. فنرهای ۱۳۸ وقتی که اهرم‌های کلیدی جابجایی ۱۳۰ آزاد شوند، این بخش را به موقعیت معمول خود باز می‌گردانند. سیستم توصیف‌شده در تصویر ۹ از نظر ماهیت متعارف است و نیاز به توضیح بیشتری ندارد. شکل حروف پایانی و غیرآخر در موقعیت‌هایی بر روی نوارهای تایپ قرار دارند که به ترتیب به حروف بزرگ و کوچک در ماشین‌های تایپ انگلیسی مربوط می‌شود.

خاطر نشان می‌شود که از بحث مربوط به تصویر ۱، آخرین حرف هر کلمه عربی همیشه به صورت نهایی نوشته می‌شود. بنابراین، باید کلید جابجایی ۵۹ قبل از تایپ هر یک از این حروف نهایی، فشرده شود. از آنجا که همیشه فاصله‌ای بین کلمات عربی متوالی وجود دارد، اختراع حاضر ارائه‌ی یک اتصال بین مکانیزم‌های جابجایی و گریز را مد نظر قرار می‌دهد، به طوری که پس از تایپ هر حرف نهایی، جابجایی محفظه به‌طور خودکار فعال شود. در طی چنین عملیاتی، همانطور که در تایپ حروف غیرآخر اتفاق می‌افتد، به جای یک بار، دو بار جابجایی فعال خواهد شد. این ویژگی نیاز به فعال‌سازی معمول نوار فاصله ماشین تایپ پس از تایپ هر کلمه را از بین می‌برد و در صورت تمایل، اجازه می‌دهد که نوار فاصله به‌طور کامل از ماشین حذف شود.

با اشاره به تصاویر ۹ و ۱۰، میله ۱۱۵ به طور چرخشی به بازوی آویزان ۱۳۹ متصل است که انتهای پایینی آن با ستون ۱۴۰ که به سمت عقب امتداد یافته، تجهیز شده است. گیره ۱۴۱ به صورت مفصلی به بازوی ۱۳۹ متصل است و دارای پین ۱۴۳ در انتهای آزاد خود می‌باشد. گیره ۱۴۱ و ستون ۱۴۰ به ترتیب دارای گوشه‌های خمیده ۱۴۴ و ۱۴۵ هستند که توسط فنر ۱۴۶ به یکدیگر متصل شده‌اند. این فنر، گیره ۱۴۱ را به سمت پادساعتگرد متمایل می‌کند، به طوری که گوشه ۱۴۴ به طور معمول با لبه بالای ستون ۱۴۰ تماس دارد. پین ۱۴۳ بر روی سطح منحنی ۱۴۷ میل لنگ زنگی ۱۴۸ که قرار دارد به صورت مفصلی بر روی قاب دستگاه نصب شده است. میل لنگ زنگی ۱۴۸ به طور معمول با استفاده از فنر ۱۵۱ به توقف ثابت ۱۵۰ متصل است و دارای بازوی ۱۵۲ می‌باشد که در انتهای آزاد خود با شانه‌ای که به سمت بالا امتداد یافته، مجهز است. شانه ۱۵۳ در جلوی بازوی ۱۲۰ از تسمه ۱۲۱ قرار دارد و به منظور حرکت دادن تسمه و عمل کردن مکانیزم جابجایی ۱۰۴ تنظیم شده است.

در عمل، وقتی که یکی از اهرم‌های کلید جابجایی ۱۳۰ فعال شود، بخش ۱۰۷ به همراه میله ۱۱۵ و بازوهای ۱۱۴ به سمت پایین حرکت خواهند کرد. این حرکتِ به سمت پایین میله ۱۱۵ باعث می‌شود که بازوی آویزان ۱۳۹ پایین برود و گیره ۱۴۱

به دلیل اینکه پین ۱۴۳ بر روی سطح منحنی ۱۴۷ میل لنگ زنگی ۱۴۸ حرکت می‌کند، در جهت ساعت‌گرد چرخیده و فنر ۱۴۶ را به عقب می‌زند. در طی این عملیات، میل لنگ زنگی ۱۴۸ با توقف ۵۰ در تماس خواهد بود. پس از اینکه اهرم کلید جابجایی ۱۳۰ به طور کامل فشرده شد و بخش ۱۰۷ در موقعیتی قرار گرفت که امکان تایپ حروف نهایی فراهم گشت، پین گیره ۱۴۳ زیر شانه ۱۵۴ میل لنگ زنگی ۱۴۸ قرار می‌گیرد. پس از تایپ حرف نهایی مورد نظر و جابجایی محفظه به سمت راست به اندازه یک فضای معمولی و سپس رها کردن اهرم کلید جابجایی ۱۳۰، که به وسیله فنرهای ۱۳۸ به موقعیت عادی خود بازمی‌گردد، بازوی آویزان ۱۳۹ و گیره ۱۴۱ به سمت بالا حرکت می‌کنند، به طوری که پین گیره ۱۴۳، شانه ۱۵۴ میل لنگ زنگی ۱۴۸ را بالا می‌برد. در اینجا، گیره ۱۴۱ نمی‌تواند در خلاف جهت عقربه‌های ساعت بچرخد و بنابراین میل لنگ زنگی را در جهت ساعت‌گرد می‌چرخاند؛ به طوری که فنرهای ۱۳۸ به طور مؤثری، قوی‌تر از فنر ۱۵۱ هستند. چرخش ساعت‌گرد میل لنگ زنگی ۱۴۸ باعث می‌شود که شانه ۱۵۳ با بازوی جانبی ۱۲۰ از تسمه ۱۲۱ تماس پیدا کرده و آن را به سمت عقب جابجا کند. این حرکت تسمه ۱۲۱ مشابه حرکتی است که به وسیله عملکرد معمول نوار عمومی ۱۱۹ منتقل می‌شود و باعث عمل کردن مکانیزم جابجایی ۱۰۴ می‌گردد، که به محفظه اجازه می‌دهد تا یک فضای دیگر به سمت راست حرکت کند. بدین ترتیب، فاصله مورد نیاز بین آخرین حرف یک کلمه و اولین حرف کلمه بعدی به طور خودکار و با بازگشت بخش تایپ به موقعیت بالایی معمولی خود فراهم می‌شود. وقتی که بخش تایپ دوباره به موقعیت بالایی عادی خود رسید، پین ۱۴۳ از زیرِ شانه قوس‌دار ۱۵۴ بیرون خواهد آمد و میل لنگ زنگی ۱۴۸ به موقعیت عادی خود که در تصویر ۹ نشان داده شده، به وسیله عمل فنر ۱۵۱ بازخواهد گشت.

با استفاده از تنها دو شکل برای هر حرف از الفبا و با قرار دادن تایپ هر دو شکل از یک حرف مشخص بر روی یک نوار تایپ، اپراتور ماشین تحریر حاضر، هرگز نیازی به تصمیم‌گیری در مورد اینکه کدام یک از چندین کلید را برای تایپ یک حرف خاص فشار دهد، نخواهد داشت. در اینجا تنها یک کلید برای هر یک از حروف مربوطه وجود دارد و از این رو، اپراتور همیشه از همان کلید برای تایپ هر یک از حروف استفاده خواهد کرد. از آنجا که تایپ حروف غیرآخر در موقعیت‌هایی بر روی نوار تایپهایی قرار دارند که مطابق با نوع کوچک حروف ماشین تحریرهای انگلیسی است، تمامی حروف غیرآخر یک کلمه می‌توانند با فشردن متوالی کلیدهای مناسب تایپ شوند. هنگامی که یک حرف پایانی خاص از یک کلمه باید تایپ شود، فقط کلید جابجایی ۵۹ فشرده شده و سپس کلید حرف برای تایپ شکل غیرآخر همان حرف فعال می‌شود. بازگشت کلید جابجایی ۵۹ و رابط‌های مربوطه به موقعیت عادی خود، مکانیزم جابجایی را فعال می‌کند و به این ترتیب به طور خودکار فضای بین حرف پایانی تازه تایپ شده و اولین حرف از کلمه بعدی را فراهم می‌آورد. فراهم کردن یک نوار فاصله‌ی معمولی برای عملکرد ماشین تحریر حاضر ضروری نیست. به وضوح مشاهده می‌شود که عملیات توصیف شده برای ماشین تحریر عربی حاضر به همان اندازه‌ی عملیات یک ماشین تحریر انگلیسی معمولی مستقیم، ساده و سریع است و حروف تایپ شده هر کلمه عربی به درستی هم‌راستا بوده و به صورت متقابل به روش دقیق و از پیش تعیین شده‌ای که در تصاویر ۵-۸ نشان داده شده، به یکدیگر متصل خواهند شد تا یک سری پیوسته از حروف را تشکیل دهند. ماشین تحریر حاضر می‌تواند به طور بسیار مقرون به صرفه تولید شود؛ زیرا تعداد کمی از کلیدهای حرف مورد نیاز است و هیچ مکانیزم فاصله‌دهی نسبی، نوار فاصله یا کلیدهای "بی صدا" ضروری نیست.

روش و دستگاه بهبودیافته‌ای برای هم‌راستا کردن میله‌های تایپ ماشین تحریر حاضر در تصاویر ۱۱-۱۶ نشان داده شده و توصیف شده است. اگر میله‌های تایپ یک ماشین تحریر عربی به درستی هم‌راستا نباشند، حروف تایپ شده‌ی متوالی ممکن است فاصله‌دار یا همپوشان شوند. در ساخت و تعمیر ماشین تحریرها، روش معمول برای رفع این مشکل خم کردن میله‌های تایپ مختلف دستگاه است. این یک روش آزمایش و خطا است که در آن هر بلوک تایپ به دنبال هم‌راستا شدن با برخی یا همه

بلوک‌های تایپ دیگر است. حتی پس از خم کردن و دوباره خم کردن میله‌های تایپ، هیچ اطمینانی وجود ندارد که تمام بلوک‌های تایپ در موقعیت‌های نسبی صحیح خود قرار گیرند. مشکل اصلی این است که هیچ خط یا نقطه مرجعی برای اندازه‌گیری موقعیت هر حرف تایپ شده وجود ندارد. این وضعیت از بررسی تصویر ۱۵ قابل مشاهده است که در آن صرفا با ارجاع به حروف کلمه، نمی‌توان گفت کدام یک از این حروف به درستی هم‌راستا نیستند. به عنوان مثال، تعیین اینکه آیا حرف تایپ شده ۱۴ خیلی پایین است یا حرف تایپ شده ۱۰ خیلی بالا است که باعث همپوشانی در نقطه ۱۶۵ می‌شود، غیرممکن است. به همین ترتیب، تعیین اینکه آیا حرف ۲۴ خیلی به سمت راست است یا حرف ۱۴ خیلی به سمت چپ است که باعث فاصله یا شکاف ۱۶۶ می‌شود، نیز غیرممکن است.

اختراع حاضر روش و وسیله‌ای برای تعیین خطوط و نقاط مرجع فراهم می‌آورد که در مقابل آن هر حرف تایپ شده می‌تواند اندازه‌گیری شود. مفهوم "درگیری" در روش هم‌راستا کردن میله‌های تایپ حاضر این است که هنگامی که هر میله تایپ با همان نقاط مرجع ثابت که روی یک برگه ثبت تایپ شده‌اند، هم‌راستا شده باشد، تمام میله‌های تایپ به طور عملی با یکدیگر هم‌راستا خواهند بود.

با توجه به تصویر ۱۱ ملاحظه می‌گردد که بلوک تایپ ۱۷۰ نشان داده شده است به طور دائمی یا موقت به یکی از نوارهای تایپ مانند نوار ۱۰۸ دستگاه حاضر متصل است. تایپ‌های ۱۷۲ و ۱۷۳ که بر روی سطح عملیاتی این بلوک تشکیل شده‌اند، به ترتیب به گونه‌ای شکل داده شده و اندازه‌گیری شده‌اند که روی برگه ثبت یک وسیله‌ی اندازه‌گیری مشخص، مشابه به وسیله‌ی اندازه‌گیری حروف نشان داده شده و توصیف شده در تصویر ۴، چاپ شوند. برای وضوح در تصویر فقط قسمتی از وسایل اندازه‌گیری مربوطه ۷۰ در تصاویر ۱۱-۱۶ نشان داده شده است. پس از آنکه برگه ثبت ۱۷۵ در تصویر ۱۲، در محفظه ماشین تحریر به طور عملی قرار داده شد، میله تایپ حامل بلوک تایپ ۱۷۰ به طور پی‌درپی فعال شده (و در صورت لزوم تنظیم می‌شود) تا یک دنباله مداوم از این وسیله‌ی اندازه‌گیری‌های مرجع چاپ شود که در تصویر ۱۲ نشان داده شده است. از آنجا که مکانیزم جابجایی برای ماشین تحریر حاضر همیشه به محفظه اجازه می‌دهد تا یک دوازدهم اینچ بین هر ضربه تایپ پی‌درپی از چپ به راست حرکت کند و از آنجا که فاصله بین نقاط ۷۵ و ۷۶ وسیله‌ی اندازه‌گیری مرجع نیز یک دوازدهم اینچ است، مشخص است که خط ۷۳ و نقاط ۷۵ هر یک از این وسایل اندازه‌گیری مرجع تایپ شده به ترتیب بر روی خط ۷۴ و نقطه ۷۶ وسیله‌ی اندازه‌گیری تایپ شده قبلی قرار دارد یا با آن منطبق است. زمانی که میله تایپ به گونه‌ای تنظیم شده باشد که الگوی وسیله‌ی اندازه‌گیری نشان داده شده در تصویر ۱۲ را تایپ کند، هر وسیله‌ی اندازه‌گیری تایپ شده در موقعیت متناظر خود در هر یک از فضاهای دریافت حروف برگه ثبت ۱۷۵ قرار خواهد گرفت و از این رو یک مرجع مشترک فراهم می‌آورد که از طریق آن می‌توان انحرافات موقعیتی هر حرف تایپ شده را که به ترتیب بر روی آن قرار گرفته را اندازه‌گیری کرد. هنگامی که تمام نوارهای تایپ با توجه به این وسایل اندازه‌گیری تایپ شده هم‌راستا شدند، آن‌ها به طور ضروری با یکدیگر هم‌راستا خواهند بود.

با استفاده از وسایل اندازه‌گیری مرجع تایپ شده در تصویر ۱۲، روش هم‌راستا کردن نوارهای تایپ حاضر قادر خواهد بود نه تنها تعیین کند که کدام حروف از کلمه تصویر ۱۵ از هم‌راستایی خارج شده‌اند، بلکه جهت و میزان این عدم هم‌راستایی را نیز مشخص کند. برای انجام این کار، چهار وسیله‌ی اندازه‌گیری جداگانه بر روی برگه ثبت ۱۷۵ مطابق با تصویر ۱۳، تایپ می‌شود و سپس چهار حرف تصویر ۱۵ به ترتیب بر روی این چهار وسیله‌ی اندازه‌گیری تایپ می‌گردند (اینکه حروف بر روی وسیله‌ی اندازه‌گیری‌ها قرار بگیرند یا برعکس اهمیت ندارد). اگر هر یک از نوارهای تایپِ مربوط به این چهار حرف به درستی هم‌راستا شده باشند، هر یک از اتصالات کناری حروف تایپ شده ۲۴، ۱۴، ۱۰ و ۲۸ بر روی نقاط اتصال مربوطه ۷۵ و ۷۶ از این

چهار وسیله‌ی اندازه‌گیری قرار خواهد گرفت. از تصویر ۱۳ به وضوح مشاهده می‌شود که هیچ تطابق موقعیتی بین سه حرف تایپ شده ۱۴، ۱۰ و ۲۸ و وسیله‌ی اندازه‌گیری‌های مربوطه آن‌ها وجود ندارد؛ حرف ۱۴ در جهت خلاف عقربه‌های ساعت چرخانده شده، حرف ۲۸ خیلی بالا است و حرف ۱۰ خیلی به سمت راست می‌باشد. از طرف دیگر، می‌توان دید که تطابق موقعیتی مناسبی بین اتصالات کناری حرف ۲۴ و نقاط اتصال وسیله‌ی اندازه‌گیری مرجع آن وجود دارد. سپس نوارهای تایپ مربوط به سه حرف ۱۴، ۱۰ و ۲۸ می‌توانند خم شده یا به طور دیگری در ماشین تحریر تنظیم شوند تا وقتی هر یک از این سه حرف تایپ شد، به درستی نسبت به وسایل اندازه‌گیری هم‌راستا شوند؛ همانطور که در تصویر ۱۴ نشان داده شده است. سپس، با هم‌راستایی تمام چهار نوار تایپ با وسایل اندازه‌گیری، کلمه تصویر ۱۵ می‌تواند تایپ شود؛ به طوری که هر یک از حروف متوالی آن به درستی نسبت به یکدیگر هم‌راستا شوند؛ همانطور که در تصویر ۱۶ نشان داده شده است، و اتصالات کناری مختلف حروف به صورت توصیف شده مطابق با تصویر ۸، به درستی قرار خواهند گرفت.

بنابراین، مشاهده می‌شود که سیستم اتصالات کناری برای حروفی که در توضیحات تصویر ۴ توصیف شده، نه تنها به تسهیل اتصال و استانداردسازی شکل‌های عربی حاضر کمک می‌کند، بلکه به عنوان مبنای بررسی هم‌راستایی نوارهای تایپ ماشین تحریر حاضر، به راحتی و به طور مؤثر عمل می‌کند.

در حالی که در این برنامه شکل خاصی که اختراع می‌تواند در عمل به خود بگیرد به طور مشخص توصیف شده، درک می‌شود که این شکل تنها جهت تصویرسازی نشان داده شده و اختراع می‌تواند در اشکال مختلف دیگری تغییر یابد و پیاده‌سازی شود بدون اینکه از روح یا دامنه ادعاهای پیوست شده خود خارج شود.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف ماشین‌های تایپ حروف عربی و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

یک قاب و یک محفظه پشتیبانی از ثبت که به صورت متحرک بر روی قاب مذکور نصب شده است. تعدادی نوار تایپ قابل انتخاب که به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده‌اند. یک جفت تایپ بر روی هر یک از نوارهای تایپ مذکور به گونه‌ای تشکیل شده‌اند که هر کدام از آنها بر روی ورق ثبت پشتیبانی شده در محفظه، دو شکل از یک حرف معین را تایپ می‌کند. بیشتر کاراکترهای این شکل‌ها هر کدامشان دارای نقاط اتصال پیش‌فرض راست و چپ هستند و زمانی که این کاراکترها به ترتیب تایپ می‌شوند، به طور متوالی هم‌پوشانی دارند. بخشی از این کاراکترها به سمت راستِ نقاط اتصال سمت راست مربوطه آن‌ها، گسترش می‌یابند. وسایل گریز که اجازه می‌دهند محفظه در طول تایپ این کاراکترها به طور متناوب از چپ به راست و از فاصله‌هایی که به طور قابل توجهی معادل فاصله‌های بین نقاط اتصال سمت راست و چپ این کاراکترهاست، حرکت کند.

حالت۲)

یک قاب، یک محفظه پشتیبانی از ثبت که به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده و به گونه‌ای سازگار است که در طول عملیات تایپ، از چپ به راست جابجا شود. تعدادی نوار تایپِ قابل انتخاب به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده‌اند. هر یک از این نوارهای تایپ دارای دو نوع هستند؛ که به ترتیب برای چاپ بر روی برگه ثبتِ پشتیبانی شده توسط محفظه، شکل پایانی

و شکل غیرآخر هر یک از حروف الفبای عربی را تشکیل می‌دهند. شکل‌های پایانی تقریباً مشابه شکل‌های مستقل حروف عربی معمولی مربوطه هستند، در حالی که شکل غیرآخر برای هر یک از این حروف به جز الف، دال، ذال، ر، ز و واو معمولاً مشابه شکل‌های ابتدایی حروف عربی معمولی مربوطه است. هر یک از کاراکترهای غیرآخر، به جز این شش حرف، دارای نقاط اتصال پیش‌فرض راست و چپ هستند که فاصله‌های مربوطه آن‌ها به طور قابل توجهی مشابه است. عرض حداکثری کاراکترهای پایانی از عرض کاراکترهای غیرآخر بیشتر بوده و بخشی از این کاراکترهای غیرآخر به سمت راست نقاط اتصالِ سمت راست مربوطه آن‌ها، گسترش می‌یابند. وسایل گریز اجازه می‌دهند محفظه در طول تایپ کاراکترهای غیرآخر، به طور متناوب از چپ به راست و از فاصله‌هایی که به طور قابل توجهی معادل فاصله‌های بین نقاط اتصال سمت راست و چپ این کاراکترهای غیرآخر است، حرکت کند.

حالت۳)

دستگاهی طبق ادعای ۲ که انواع کاراکترهای غیرآخر مشابه با انواع حروف کوچک یک ماشین تحریر انگلیسی، بر روی نوارهای تایپ نصب شده‌اند.

حالت۴)

یک قاب و یک محفظه پشتیبانی از ثبت که به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده و به گونه‌ای سازگار است که در طول عملیات تایپ از چپ به راست جابجا شود. تعدادی نوار تایپ قابل انتخاب، به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده‌اند. هر یک از این نوارهای تایپ دارای دو نوع هستند؛ که به ترتیب برای چاپ بر روی برگه ثبتِ پشتیبانی شده توسط محفظه، شکل پایانی و شکل غیرآخر هر یک از حروف الفبای عربی را تشکیل می‌دهند. شکل‌های پایانی تقریباً مشابه شکل‌های مستقل حروف عربی معمولی مربوطه هستند، در حالی که شکل غیرآخر برای هر یک از این حروف به جز الف، دال، ذال، ر، ز و واو معمولاً مشابه شکل‌های ابتدایی حروف عربی معمولی مربوطه است. هر یک از کاراکترهای غیرآخر به جز این شش حرف، دارای نقاط اتصال پیش‌فرض راست و چپ هستند. مکانیزم گریز محفظه و وسایلی برای تغییر موقعیت نسبی نوارهای تایپ و محفظه تعبیه شده‌اند؛ به گونه‌ای که مجموعه‌ای از تایپ‌ها را تغییر می‌دهد که به صورت عملی بر روی ثبت ضربه بزنند. وسایلی به عملیات وسایل قبلی جهت فعال کردن مکانیزم گریز پاسخ می‌دهند.

حالت۵)

دستگاهی طبق ادعای ۴ که بیشتر شکل‌های غیرآخر حروف، دارای نقاط اتصال پیش‌فرض راست و چپ هستند که فاصله یکنواخت بین آن‌ها به طور قابل توجهی معادل فاصله‌ای است که محفظه ماشین تحریر در طول یک جابجایی فاصله حرفی، مجاز به حرکت است.

حالت۶)

دستگاهی طبق ادعای ۴ که وسایل فعال‌سازی به گونه‌ای متصل شده‌اند که مکانیزم گریز را در طول بازگشت وسایل تغییر به موقعیت نرمال، فعال کند.

حالت۷)

یک قاب و تعدادی میله تایپ قابل انتخاب که به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده‌اند. یک محفظه پشتیبانی از ثبت به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده است یک مکانیزم گریز به محفظه اجازه می‌دهد از طریق فضاهای حرفی پی‌درپی حرکت کند. وسایل تغییر موقعیت که از موقعیت نرمال قابل جابجایی هستند برای جابجایی نسبی محفظه و میله‌های تایپ استفاده می‌شوند؛ به طوری که مجموعه متفاوتی از تایپ‌ها بتواند بر روی ورق ثبت ضربه بزند. وسایلی به عملیات وسایل تغییر پاسخگو هستند تا مکانیزم گریز را فعال کند. یک جفت تایپ به انتهای هر یک از نوارهای تایپ نصب شده است. یکی از این انواع برای تایپ شکل غیرآخر یک حرف عربی مناسب است و تایپ دیگر برای تایپ شکل پایانی همان حرف مناسب می‌باشد. شکل‌های غیرآخر حروف هنگامی که به صورت پی‌درپی تایپ می‌شوند، دارای نقاط اتصال جانبیِ از پیش تعیین شده‌ی هم‌پوشان هستند.

حالت۸)

دستگاهی طبق ادعای ۷ که انواع مربوط به کاراکترهای غیرآخر، به ترتیب بر روی نوارهای تایپ در موقعیت‌هایی قرار گرفته‌اند که به ترتیب با تایپ‌های حروف کوچک یک ماشین تحریر انگلیسی تطابق دارند و تایپ‌های مربوط به حروف پایانی بر روی نوارهای تایپ در موقعیت‌هایی قرار دارند که به ترتیب با تایپ‌های حروف بزرگ یک ماشین تحریر انگلیسی مطابقند. بیشتر شکل‌های حروف غیرآخر دارای نقاط اتصال راست و چپ از پیش تعیین شده هستند که فاصله بین آن‌ها برابر با فاصله‌ای است که محفظه در طول عملیات فاصله حرفی حرکت می‌کند. همچنین بیشتر کاراکترهای غیرآخر دارای عرض کلی بیشتری نسبت به فاصله بین نقاط اتصال مربوطه هستند.

حالت۹)

دستگاهی طبق ادعای ۸ که انواعی مربوط به شکل‌های پایانی و غیرآخر هر حرف عربی بر روی همان نوار تایپ قرار دارند.

حالت۱۰)

یک قاب و یک محفظه پشتیبانی از ثبت که به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده است. تعدادی نوار تایپِ قابل انتخاب به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده‌اند. یک جفت تایپ بر روی هر یک از این نوارهای تایپ نصب شده و برای تایپ کاراکترهای پایانی و غیرآخر عربی بر روی ورق ثبت مناسب است. انواعی مربوط به کاراکترهای غیرآخر، بر روی نوارهای تایپ در موقعیت‌هایی قرار گرفته‌اند که به ترتیب با تایپ‌های حروف کوچک یک ماشین تحریر انگلیسی تطابق دارند. تایپ‌های مربوط به شکل‌های پایانی و غیرآخر یک حرف خاص بر روی یک نوار تایپ قرار دارد. بیشتر کاراکترهای شکل‌های غیرآخر به گونه‌ای ساخته شده‌اند که دارای نقاط اتصال راست و چپ از پیش تعیین شده‌ای هستند که هنگام تایپ پی‌درپی شکل‌های حروف، به صورت متوالی هم‌پوشان می‌شوند. بخشی از بسیاری از این کاراکترها به سمت راست نقاط اتصال سمت راست مربوطه خود کشیده می‌شوند. وسایل گریز به محفظه اجازه می‌دهند تا در طول تایپ این کاراکترها، اجازه می‌دهد به طور متناوب از چپ به راست و از مسافت‌هایی که به طور کلی برابر با فاصله بین نقاط اتصال راست و چپ این کاراکترهاست، حرکت کند .

حالت۱۱)

یک قاب و تعدادی نوار تایپ قابل انتخاب که به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده‌اند. یک محفظه پشتیبانی از ثبت به صورت لغزنده بر روی قاب نصب شده است. یک مکانیزم گریز به محفظه اجازه می‌دهد در طول عملیات تایپ از چپ به راست حرکت کند. وسایل جابجایی برای تغییر مجموعه تایپ که بر روی ثبت ضربه می‌زند، عمل می‌کند. وسایلی، به بازیابی وسایل جابجایی به موقعیت نرمال خود برای فعال کردن مکانیزم گریز، پاسخ می‌دهند.

حالت۱۲)

یک قاب و یک محفظه پشتیبانی از ثبت که به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده است. یک مکانیزم گریز بر روی قاب نصب شده و به گونه‌ای طراحی شده که به محفظه اجازه می‌دهد در طول عملیات تایپ به طور پی‌درپی از چپ به راست حرکت کند. تعدادی نوار تایپ به صورت متحرک بر روی قاب نصب شده‌اند. یک جفت تایپ بر روی هر یک از این نوارهای تایپ قرار دارد. هر جفت تایپ به گونه‌ای شکل گرفته که به ترتیب شکل پایانی و غیرآخر هر یک از حروف زبان عربی را بر روی ورق ثبت، چاپ کند. بیشتر شکل‌های حروف غیرآخر دارای نقاط اتصال مشخصی هستند که فاصله بین آن‌ها به طور کلی برابر با فاصله‌ای است که محفظه‌ی ماشین تحریر اجازه دارد در طول جابجایی فاصله حرفی حرکت کند. وسایل جابجایی، برای تغییر موقعیت‌های نسبی نوارهای تایپ و محفظه، از موقعیت نرمال حرکت می‌کنند. وسایلی، به بازیابی وسایل جابجایی به موقعیت نرمال خود برای فعال کردن مکانیزم گریز، پاسخ می‌دهند.

حالت۱۳)

روش هم‌راستایی میله‌های تایپ یک ماشین تحریر؛ شامل مراحل زیر است: قرار دادن عملی یک ورق ثبت در ماشین تحریر، تایپ کردن یک مقیاس حرفی در هر یک از چندین فضای حرفی بر روی ورق ثبت، این مقیاس‌ها به ترتیب در موقعیت‌های شناخته شده‌ی یکسان در هر یک از فضاهای حرفی مربوطه قرار دارند، فعال کردن پی‌درپی نوارهای تایپ به گونه‌ای که یک حرف بر روی هر یک از این مقیاس‌ها تایپ شود، تنظیم موقعیت عملی هر یک از نوارهای تایپ به گونه‌ای که نقاط اتصال مشخص حروف به ترتیب تایپ شدنشان، با نقاط مشخص مقیاس‌های مربوطه در موقعیتی معین، همپوشان شوند.

حالت۱۴)

روشی مطابق با ادعای ۱۳ که نوع و نوار تایپ مرتبطِ استفاده شده برای چاپ این مقیاس‌ها به گونه‌ای ساخته و تنظیم شده است که مقیاس‌های تایپ شده‌ی پی‌درپی دارای نقاط اتصال مشخصی هستند که به ترتیب در هم‌پوشانی قرار دارند.

حالت۱۵)

دستگاهی طبق ادعای ۱۱ که مکانیزم گریز به محفظه اجازه می‌دهد به طور متناوب از طریق افزایش طول یکنواخت حرکت کند.

حالت۱۶)

دستگاهی طبق ادعای ۱۱ که علاوه بر این، شامل یک جفت تایپ است که بر روی هر یک از نوارهای تایپ قرار دارد. هر یک از این جفت‌ها، شکل‌های پایانی و غیرآخر یک حرف عربی خاص را تعریف می‌کند. مکان‌های تایپ بر روی نوارهای تایپ به

گونه‌ای هستند که شکل‌های پایانی حروف به ترتیب با تایپ‌های حروف بزرگ انگلیسی و شکل‌های غیرآخر حروف به ترتیب با تایپ‌های حروف کوچک انگلیسی تطابق دارند.

June 14, 1960 S. KHALIL 2,940,575

TYPING MACHINES FOR ARABIC GROUP LANGUAGES

Filed Dec. 19, 1957 6 Sheets-Sheet 1

	Name	Independent	Final	Medial	Initial	Added
1	alif	ا	ـا			ا
2	bā	ب	ـب	ـبـ	بـ	
3	tā	ت	ـت	ـتـ	تـ	
4	thā	ث	ـث	ـثـ	ثـ	
5	jīm	ج	ـج	ـجـ	جـ	
6	ḥā	ح	ـح	ـحـ	حـ	
7	kha	خ	ـخ	ـخـ	خـ	
8	dāl	د	ـد			د
9	dhāl	ذ	ـذ			ذ
10	rā	ر	ـر			ر
11	zā	ز	ـز			ز
12	sīn	س	ـس	ـسـ	سـ	
13	shīn	ش	ـش	ـشـ	شـ	
14	ṣād	ص	ـص	ـصـ	صـ	
15	ḍād	ض	ـض	ـضـ	ضـ	
16	ṭā	ط	ـط	ـطـ	طـ	
17	ẓā	ظ	ـظ	ـظـ	ظـ	
18	ʻain	ع	ـع	ـعـ	عـ	
19	ghain	غ	ـغ	ـغـ	غـ	
20	fā	ف	ـف	ـفـ	فـ	
21	ḳāf	ق	ـق	ـقـ	قـ	
22	kāf	ك	ـك	ـکـ	کـ	
23	lām	ل	ـل	ـلـ	لـ	
24	mīm	م	ـم	ـمـ	مـ	
25	nūn	ن	ـن	ـنـ	نـ	
26	hā	ه	ـه	ـهـ	هـ	
27	waw	و	ـو			ر
28	yā	ى	ـي	ـيـ	يـ	
		Terminal			Preterminal	

Fig.1

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Thomas S. Ross
Albert W. Scribner
ATTORNEYS

June 14, 1960　　　S. KHALIL　　　2,940,575

TYPING MACHINES FOR ARABIC GROUP LANGUAGES

Filed Dec. 19, 1957　　　6 Sheets-Sheet 2

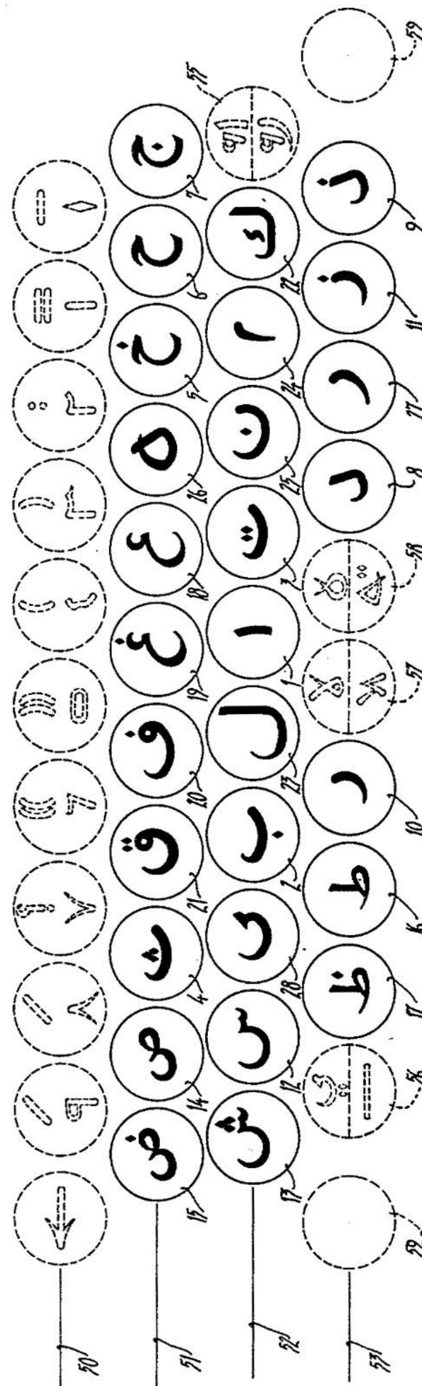


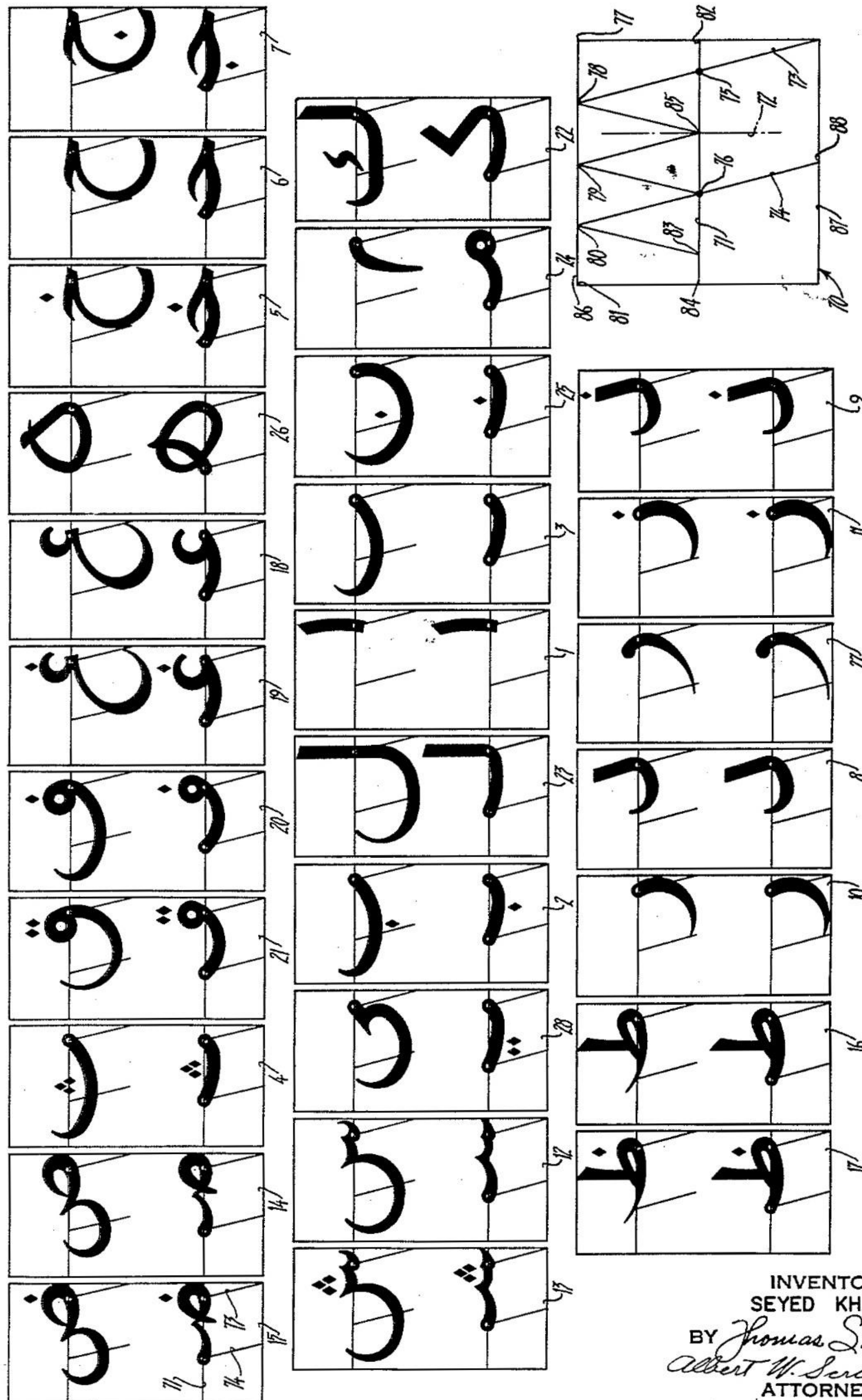
Fig. 2

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Thomas S. Ross
Albert W. Scribner
ATTORNEYS

June 14, 1960 S. KHALIL 2,940,575

TYPING MACHINES FOR ARABIC GROUP LANGUAGES

Filed Dec. 19, 1957 6 Sheets-Sheet 3



June 14, 1960 S. KHALIL 2,940,575

TYPING MACHINES FOR ARABIC GROUP LANGUAGES

Filed Dec. 19, 1957 6 Sheets-Sheet 4

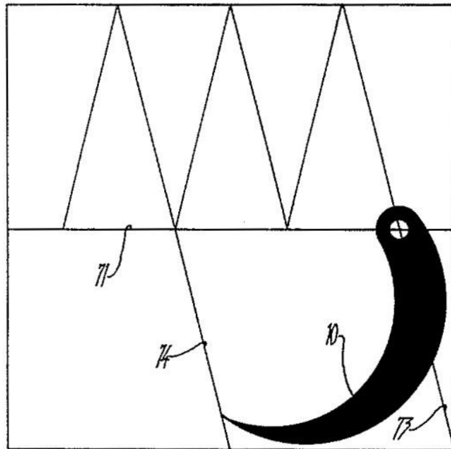


Fig. 5

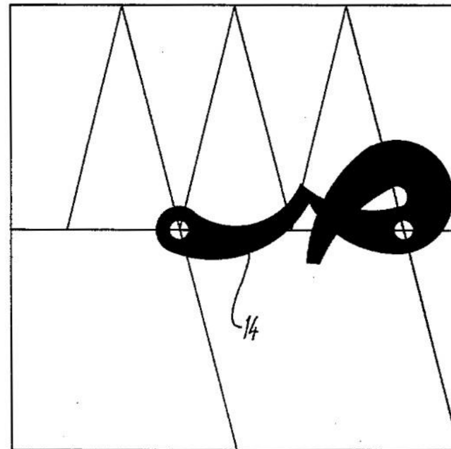


Fig. 6

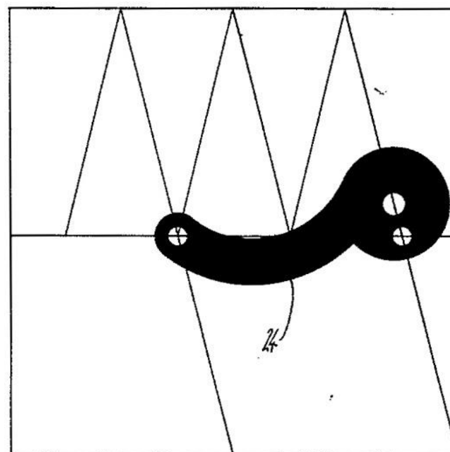


Fig. 7



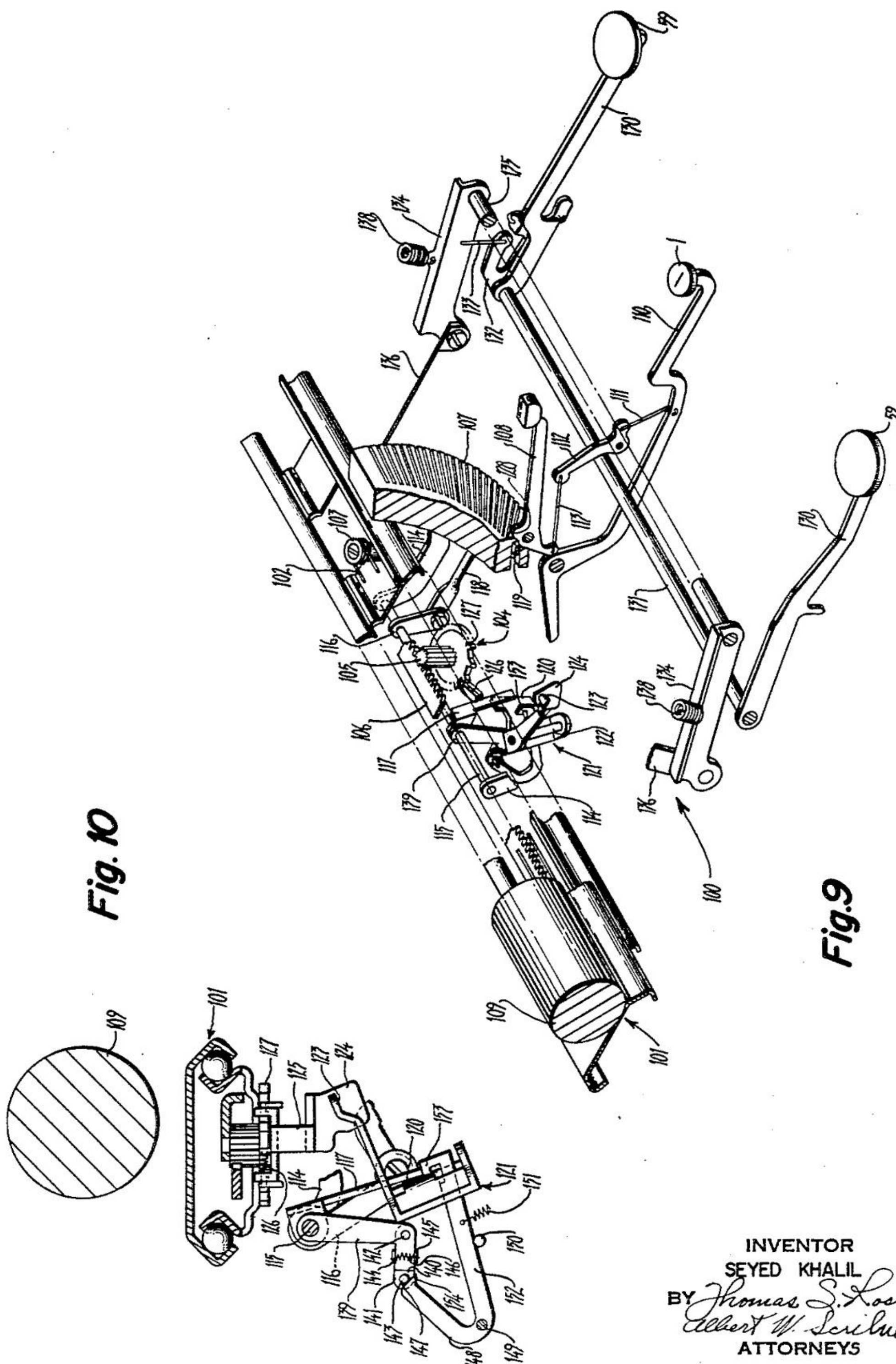
Fig. 8

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Thomas S. Ross
Albert W. Scribner
ATTORNEYS

June 14, 1960 S. KHALIL 2,940,575

TYPING MACHINES FOR ARABIC GROUP LANGUAGES

Filed Dec. 19, 1957 6 Sheets-Sheet 5



June 14, 1960　　S. KHALIL　　2,940,575

TYPING MACHINES FOR ARABIC GROUP LANGUAGES

Filed Dec. 19, 1957　　6 Sheets-Sheet 6

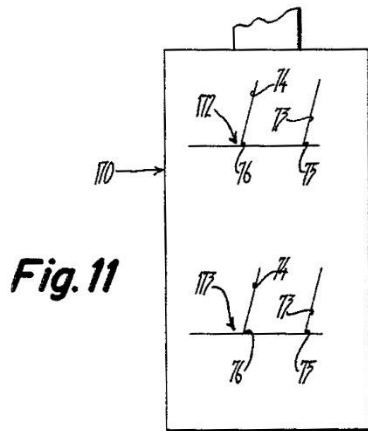


Fig. 11

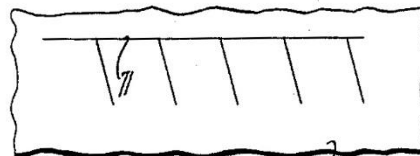


Fig. 12

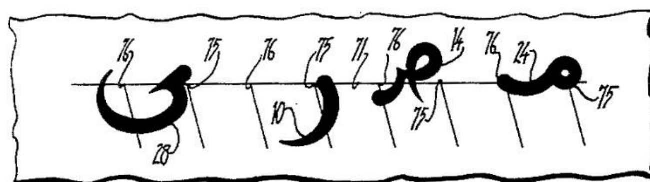


Fig. 13

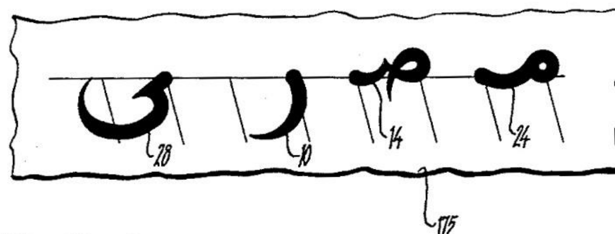


Fig. 14

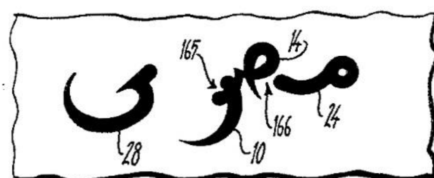


Fig. 15



Fig. 16

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Thomas S. Rose
Albert W. Scribner
ATTORNEYS

United States Patent Office

2,940,575

Patented June 14, 1960

1

2,940,575

TYPING MACHINES FOR ARABIC GROUP LANGUAGES

Seyed Khalil, New York, N.Y., assignor to Royal McBee Corporation, Port Chester, N.Y., a corporation of New York

Filed Dec. 19, 1957, Ser. No. 703,850

16 Claims. (Cl. 197—1)

This invention relates to a new and improved system and apparatus for typing Arabic characters.

In its traditional forms the Arabic language is very difficult to learn, read and write. The many idiosyncrasies of the language have made it very difficult to produce a practical Arabic typewriter which is capable of operating at speeds and efficiencies comparable to that of English typewriters. The several characteristics of the language which have heretofore caused the greatest difficulty in typewriter design and construction will be briefly discussed.

First, the large number of different Arabic characters has required the incorporation of a correspondingly large number of keys, type bars and related linkages in conventional Arabic typewriters. Each of the letters of the Arabic alphabet may have as many as four different forms. These four are called the independent, initial, medial or final forms respectively, and are used where a given letter stands alone, or is the first, one of the middle, or the last letter, respectively, of any particular word. The number of different letter forms or characters used total more than one hundred.

Secondly, when writing in Arabic the successive letters of a word are constructed from right to left and each of said letters is, in most cases, connected to the next following letter as in English handwriting so as to form a continuous series of characters. In that there is no distinction between Arabic handwriting and printing, it will be apparent that successively typed letters of an Arabic word should be similarly interconnected, where possible, so as to form a continuous series of characters.

Thirdly, the relative widths of the many Arabic characters vary greatly; for example, the independent form of the letter sād may be many times as wide as any form of the letter alif. It will be apparent that if successively typed Arabic letters of varying effective widths are to be interconnected as above described, some sort of mechanism must be provided for permitting a variable escapement of the typewriter carriage as the latter is successively letter spaced.

Fourthly, the above noted interconnection required between the successively typed Arabic letters presents a critical problem of type bar alignment during the manufacture and/or repair of Arabic typewriters.

In order to accommodate these characteristics of the Arabic language conventional typewriters have been provided with various complex and costly mechanisms such as proportional spacing mechanisms, "silent" keys, special keys etc. These structural features however have greatly increased the initial and maintenance costs of the machine and in some cases have not resulted in any substantial increase in the operational speed of the typewriter. Several proposals have been made to reduce the number of letter forms used in the Arabic alphabet, however these proposals have left unsolved the resultant increased criticality of type bar alignment and the problem of properly interconnecting the successively typed characters.

2

The instant invention overcomes these and other disadvantages of conventional Arabic typewriters by providing a "two form" system of Arabic characters wherein each character is standardized as to shape, size and relative position. The present invention contemplates the application of this system of characters to a portable typewriter in a manner that will permit a direct, rapid and efficient typing of said characters.

One object of the instant invention is to provide an improved system for typing Arabic characters.

Another object of the instant invention is to provide an improved alphabetical system of Arabic letters whereby all of the letters of the alphabet have two standardized forms.

Another object of the invention is to provide a system of junctions between successively typed characters.

Another object of the invention is to provide a standardized shape, position, and size for each letter of the Arabic alphabet whereby typing of the Arabic language will be greatly facilitated.

Another object of the invention is to provide a simple inexpensive Arabic typewriter wherein no selection between several letter keys is necessary when different forms of any given one of the various Arabic letters are to be typed and wherein no proportional spacing mechanism is required.

Another object of the invention is to provide an improved Arabic typewriter having a uniform carriage escapement mechanism and wherein the type for all of the characters of one letter form are located on the type bars in positions which respectively correspond to that of the lower case type of an English typewriter, and wherein the type for all of the characters of the other letter form are located on said type bars in positions which respectively correspond to that of the upper case type of an English typewriter.

Another object of the invention is to provide a simple, fast acting and very inexpensive Arabic typewriter which requires neither a variable escapement mechanism, "silent" keys nor a conventional type space bar.

A further object of the invention is to provide a novel method and apparatus for aligning the type bars of a typewriter.

Still another object of the invention is to provide an Arabic typewriter with a uniform carriage escapement which may be actuated in response to the operation of the case shift linkage of said typewriter.

Other objects of the invention will become apparent as the disclosure progresses.

In the drawings:

Fig. 1 shows the various initial, medial, final and independent forms of the letters of the present Arabic language, and also illustrates the system of characters contemplated by the instant invention.

Fig. 2 is a plan view showing the keyboard arrangement of the instant typewriter.

Fig. 3 is a diagrammatic view showing a letter gage for determining the sizes, shapes and positions of the type on the typewriter type blocks.

Fig. 4 is a diagrammatic view showing the shapes, sizes and relative positions of the various characters of Fig. 2.

Figs. 5–8 are diagrammatic views illustrating the proper interconnection of three successively typed Arabic letters.

Fig. 9 is a perspective view showing the principal parts of a portable Arabic typewriter which is constructed in accordance with the instant invention.

Fig. 10 is a detailed side elevational view partly in section showing a portion of the apparatus of Fig. 9.

Figs. 11–16 are diagrammatic views illustrating the method and apparatus for aligning the various type bars of the instant typewriter.

Although the present disclosure will be made with reference to the Arabic language, it will be understood that the principles discussed herein may be applied to other languages in the Arabic group, such as Persian or Urdu.

Fig. 1 shows the various independent, final, medial and initial forms for the twenty eight letters regularly used in the Arabic language. The respective alphabetically listed letters alif through yā have been numbered 1–28 inclusive. As mentioned above, the independent form of a letter is used when the letter stands alone as in one-letter English words such as "a" and "I." The final, medial, and initial forms of a letter are respectively used when that letter is the last, one of the middle or the first letter of an Arabic word. It should be borne in mind that Arabic words are constructed from letters which are written and read from right to left and that where possible each successive letter is connected to the next following letter. It will be noted from Fig. 1 that in many cases the medial form of a letter e.g. jīm, letter number **5**) is very similar to the initial form of the same letter except that the medial form has a junction line (such as at **30**) which properly belongs to the end of the preceding letter. Obviously no junction line, such as **30**, is needed by the initial letter forms in that there are no preceding letters to be connected to the first or initial letter of a word. In similar fashion it will be noted that in most cases the final form of a letter, for example kāf, letter number **22**, is very similar to the independent form of the same letter except that the final form has a junction line, such as at **31**, which properly belongs on the end of the next preceding letter in the word. Obviously the independent form of a letter does not need a junction line such as at **31** in that this form of a letter stands alone and is not connected to any other letters. The six letters numbered **1**, **8–11** and **27** are not connected to the next following letters of a word.

Conventional Arabic typewriters may require two or more separate keys and type bars in order to type a particular form of a given letter and/or may require two or more different keys to respectively print the different forms of a letter. Likewise variable carriage escapement mechanisms and "silent" keys (i.e. keys whose actuation will produce a printed figure on the record paper but will not actuate the carriage escapement mechanism) are respectively provided in said conventional machines in order to accommodate characters of varying widths, such as alif and dād numbered **1** and **15**, and to provide a means for manually controlling and printing the desired number of dots (or similar devices) adjacent the various forms of letters such as bā, tā and thā, numbered **2–4** of Fig. 1. It will be apparent that where any initial or medial letter form is to be connected to the junction line such as **30** or **31** of the next following character the type bars of the machine must not only be aligned but the type for each of said initial and medial characters must be designed so as to make such interconnection possible. Thus any Arabic typewriter which is designed and constructed to accommodate all these features of the Arabic alphabet will of necessity be either too expensive to manufacture or too slow in operation as compared with conventional English typewriters.

The present invention contemplates the utilization of a system having only two forms for each of the twenty eight Arabic letters, these two forms being hereinafter respectively referred to as the terminal and the preterminal forms; and the incorporation of this system of terminal and preterminal letter forms in an Arabic typewriter in such a way that visually pleasing printed words may be properly typed in a rapid, clear and inexpensive manner.

As denoted in Fig. 1 the terminal letter forms or characters for each of the letters alif through yā are respectively the same as the said independent letter forms. The preterminal forms or characters for each of the letters numbered **2—7**, **12—26** and **28** are respectively the same as the said initial letter forms. The six letters numbered **1**, **8–11** and **27** have no distinctive medial and initial forms, hence the predeterminal characters for these six letters are defined by the six added characters as shown in Fig. 1. It will be noted that these added preterminal letter forms are substantially the same as the respective terminal forms for these same letters. The last letter of an Arabic word and a letter standing alone will always be written in the terminal form while all the letters before said last letter of a word will each be written in the preterminal form. By properly designing each of the preterminal characters, so that it is extended to properly connect to the next succeeding letter, the necessity for junction lines, similar to that shown at **30** and **31** of Fig. 1, will be obviated. This type of construction for each of the characters must, however, be such that a consistently accurate interconnection between the successively typed characters is possible, otherwise the typed word will not always be comprehensible.

Prior attempts have been made to reduce the number of Arabic letter forms used in connection with a typewriter, e.g. see U.S. Patents 1,403,329 and 1,686,627. Such proposals however have not been entirely satisfactory either because the cost of the machine has not been decreased, the speed of operation has been low, or the successively typed characters could not be relatively aligned as consistently and accurately as is required when using less than the usual four letter forms.

Fig. 2 shows the instant system of terminal and preterminal alphabetical letter forms as applied to a portable Arabic typewriter. The typewriter keyboard of Fig. 2, comprises four rows of keys **50**, **51**, **52** and **53**. The dotted lined keys in the upper row **50** define the usual numerical and punctuation keys, the numerical type being disposed in the lower case positions and the type for the punctuation marks being disposed in the upper case positions. The three lower rows **51**, **52** and **53** contain the keys for the twenty eight letters of the Arabic alphabet. These twenty eight keys are shown in solid line and are marked with the terminal forms of the letters respectively associated therewith. The nature and use of the characters respectively shown on the four dotted lined keys **55**, **56**, **57** and **58** in rows **52** and **53** are well known in the Arabic language and need not be explained here. The two dotted lined keys **59** in row **53** designate the usual carriage or segment "shift" keys of the typewriter. The numbering of the keys in Fig. 2 corresponds to the letter numbering of Fig. 1.

By providing two and only two letter forms, terminal and preterminal, for each of the twenty eight letters of the Arabic alphabet, the operative disposition of the two sets of type for respectively printing the said two letter forms may respectively correspond to that of the upper and lower case type of an English typewriter. Thus the preterminal characters may be typed by merely sequentially depressing the various desired letter keys shown in Fig. 2 while the terminal characters may be typed by operating the shift key **59** and then depressing the desired letter key. By employing the said disposition of type in the typewriter, each of the letters of the Arabic alphabet is associated with one and only one key of the typewriter keyboard. Hence a typist will never find it necessary to decide which one of two or three letter keys to depress when any particular letter or letter form is to be typed.

Instead of making the typewriter carriage move variable amounts in order to accommodate Arabic letters of varying widths the instant characters are standardized so as to permit the use of an escapement mechanism which allows a uniform letter spacing of the typewriter carriage. In Fig. 3 there is shown an enlarged view of a patterned rectangular letter gage **70** which is used to standardize the sizes, relative positions and to some extent the shapes of each of the preterminal and terminal

characters shown in Fig. 1. The dimensions of gage 70 will be illustratively defined assuming that the typewriter carriage is to move one twelfth of an inch for each letter space. The vertical and horizontal dimensions of the rectangular gage 70 are each equal to one sixth of an inch. The lines 71 and 72 designate the horizontal and vertical typing center lines respectively of any given type. The two parallel angular lines 73 and 74 intersect the horizontal typing line 71 at the two points 75 and 76 respectively which are of particular significance and will be hereinafter referred to as gage junction points. The points 77, 78, 79, 80 and 81 are equally spaced one twenty fourth of an inch apart. Points 82 and 83 are right and left letter extreme end points respectively and each are located one forty eighth of an inch from points 75 and 84 respectively. The point 85 is midway between the said junction points 75 and 76 which are spaced one twelfth of an inch apart. No part of any letter form will extend to the right any farther than the extreme right hand end point 82, or to the left any farther than the extreme left hand end point 83. The upper vertical limits for any letter form are defined by the line 86 of said gage 70. It will be understood that the various dimensions of the gage 70 may vary from those specifically described above depending on the size, spacing etc. desired for the type characters. The essential features here however are that the distance between said points 75 and 76 should be substantially equal to the distance that the typewriter carriage moves during one letter space and that once a particular sized gage has been selected, it must be used to determine the configuration and position of all the instant terminal and preterminal characters.

The particular size, shape and position of each of the terminal and preterminal characters of Fig. 1 are shown in Fig. 4. Here the terminal and preterminal forms for each Arabic letter is enclosed in a block which is numbered in accordance with the letter numbering of Fig. 1. The pattern of distribution of the letter blocks of Fig. 4 corresponds to that for the letter keys in Fig. 2. Each of the letter forms or characters of Fig. 4 is designed so as to conform with the said letter gage 70 in a predetermined manner. All of the preterminal characters, except those for the six letters numbered 1, 8–11 and 27, when superimposed on said gage 70 will have right and left side junctions or junction points which will be coincident with the said gage junction points 75 and 76. All of the terminal characters, as well as said six preterminal characters, when superimposed on said gage will have one point, i.e. a right side junction or junction point, which is coincident with said point 75 of the said gage 70. For the purpose of clarity in illustration only a portion of the gage 70 has been here shown superimposed on each of the letter forms of Fig. 4 and the letter side junctions which are coincident with the junction points 75 and 76 of gage 70 are defined by small white circular areas. It will be understood that the various characters as actually typed will not have any such white areas.

Although the preterminal forms for the six letters numbered 1, 8–11 and 27 have only right side junctions, the extremities of such characters preferably overlie or are geometrically oriented with respect to some predetermined line or point of the letter gage; for example, the respective lower end of each of the preterminal characters rā, wāw, zā, letter numbers 10, 27 and 11, is adjacent the point 88 of the gage 70 of Fig. 3. Likewise the extremities for each of the pretermined forms of letters, dāl, and dhāl, numbered 8 and 9, respectively terminate along or near the lines 71 and 73. The preterminal form for the letter alif, numbered 1, is disposed substantially parallel to the vertical typing center 72. The various extremities of said terminal characters preferably overlie or are geometrically oriented with respect to some point or line of gage 70 in a manner similar to that just described for said six preterminal characters. In that the said side junctions for the instant characters are always in a predetermined position relative to the said vertical and horizontal typing center lines 71 and 72 of gage 70 each typed character will be located in a corresponding predetermined horizontal and vertical coordinate position in the successive print receiving letter spaces of the paper being typed on. It will be noted that the overall width of many of the preterminal letter forms, such as sīn, number 12, is greater than the distance between the respective junction points of these particular letter forms. In similar fashion a portion of many of the terminal characters, such as hā, number 6, extends to the right of the right side junction point of these letter forms. In most cases the width of the terminal characters exceeds that for the widest preterminal characters.

In the instant system, by standardizing the various preterminal and terminal characters as shown and described above in connection with Figs. 2 and 4 Arabic words having a pleasing typed appearance may be readily constructed. The successive letters of such words can be properly interconnected and aligned by successively placing the predetermined side junctions of each letter in progressive coincidence in the manner illustrated in Figs. 5 to 8. These figures show the terminal form of the letter Rā, numbered 10; the preterminal form of the letter sād, numbered 14, and the preterminal form of the letter mīm, numbered 24. When these three characters are interconnected so that the left side junction of mīm, Fig. 7, is coincident with the right side junction of sād, Fig. 6 and the left side junction of sād is coincident with the right side junction of rā, Fig. 5, then the word shown in Fig. 8 and meaning "Egypt" will have been formed. When the preterminal form of the said six letters alif, dhāl, dāl, rā, zā or wā are used there will be a slight space between any such characters and the next succeeding character, said six preterminal letter forms having no left side junctions.

It will be noted that when any series of letters are properly interconnected as shown in Fig. 8, the left end portion of each preterminal character will take the place of the junction lines, such as 30 and 31, required on the medial and final forms of the various letters as shown in Fig. 1. It should be emphasized again that where such a use of only two forms of the Arabic letters is contemplated it is imperative that all the typed letters be accurately and consistently joined and aligned otherwise the typed words are likely to be illegible. By properly interconnecting the standardized terminal and preterminal characters in the manner illustrated by Figs. 5–8 a word will always be clearly legible in that no relative misalignment of the successive characters is possible: also a pleasing and continuous appearance is thereby imparted to the lines defining the word. In that the distance between the successive side junctions of the letters is constant no proportional escapement mechanism is needed for the instant typewriter carriage. As noted above in connection with Fig. 4 the white circular areas denoting the side junctions for the letters of Figs. 5–7 are shown for explanatory purposes and do not appear in the actual typed word of Fig. 8.

The above described system of characters will be shown and described as applied to and embodied in the construction of a portable Arabic typewriter; however, it will be understood that the principles discussed may be applied with equal efficacy to standard and electric typewriters.

Figs. 9 and 10 show the principal parts of the portable Arabic typewriter 100 contemplated by the instant invention. Any parts of the instant machine not specifically shown or described may be similar to those used in conventional type portable Arabic typewriters such as that presently being produced by the Royal McBee Corporation. Further, unless otherwise stated each of the various parts shown is suitably supported on the machine frame.

Referring to Fig. 9, the typewriter 100 comprises a car-

riage **101** which is progressively displaced from left to right during a typing operation by means of cable **102** which passes over the stationary pulley **103**. One end of the cable is secured to the carriage while the other end is connected to the usual spring biased carriage feed drum. The letter spacing of the carriage **101** is controlled by the escapement mechanism **104**; said mechanism having a pinion **105** which engages the rack **106** secured to the carriage frame. It will be assumed here that the rack **106** has twelve teeth per inch of length.

The typewriter is provided with a vertically movable segment **107** which pivotally supports a plurality of type bars such as **108** which may be respectively actuated to type characters in the usual manner on a record sheet that is operatively supported by the cylindrical platen **109**. Each of said type bars is actuated by depression of a key such as **110** which in this particular case is connected to type bar **108** through the links **111, 112** and **113**. Secured to the segment **107** is a pair of rearwardly extending arms **114** whose free ends pivotally support the shaft **115**. Rotatably secured to shaft **115** are two arms **116** and **117**. The lower end of arm **116** is pivotally connected to the rearward extension **118** of the conventionally mounted and operated universal bar **119** supported in the said segment **107**. The arm **117** overlies the laterally extending arm **120** of bail **121** which is pivotally supported on the upright shaft **122**. The forwardly extending arm **123** of bail **121** is adapted to engage and actuate the depending arm **124** of the pivotally mounted dog supporting arm **125**, Fig. 10. Secured to said arm **125** is a pair of dogs **126** which cooperate in the usual manner with the teeth of the carriage escapement wheel **127**. It will be apparent that when any one of the type bars is actuated its camming surface, such as is shown at **128** on type bar **108**, will rearwardly displace the universal bar **119** which, through the linkage just described, will operate the escapement mechanism **104** thereby allowing the carriage to be moved one twelfth of an inch, or one letter space, to the right as seen in Fig. 9.

The means for shifting the segment **107** to its respective upper and lower positions comprises a pair of shift key levers **130** which are rotatably secured to the cross shaft **131**. Rotatably secured to the right end of shaft **131** is an arm **132** which is connected by means of link **133** to one of the arms **134** that are rotatably secured to the rotatable shaft **135**. The free ends of arms **134** are respectively articulately connected to links **136** which are in turn connected to the segment **107**. The arms **134** are biased in an upward direction by means of springs **138** so as to normally retain the segment **107** in a position permitting the typing of preterminal characters on the record sheet. It will be apparent that when either of the shift keys **59** is depressed, the segment will be displaced downwardly, thereby permitting the typing of terminal characters. Springs **138** restore the segment to its normal position when said shift key levers **130** are released. The above described apparatus of Fig. 9 is conventional in nature and need not be further explained here. The type for the terminal and preterminal characters are located on the type bars in positions which respectively correspond to that of the upper and lower case characters in English typewriters.

It will be recalled from the discussion of Fig. 1 that the last letter of any Arabic word is always written in the terminal form. Here then the shift key **59** must be depressed prior to the typing of any such last letter. In that there is always a space between successive Arabic words, the present invention contemplates the provision of an interconnecting linkage between the said shift and escapement mechanisms so that after any terminal character is typed the carriage escapement will be automatically actuated. During such an operation said escapement will be operated twice rather than once as in the typing of preterminal characters. This feature will eliminate the need for the customary actuation of the space bar of the typewriter after the typing of each word and will permit said space bar to be entirely eliminated from the instant machine if desired.

Referring to Figs. 9 and 10 the shaft **115** has rotatably secured thereto a depending arm **139** having a lower end that is provided with a rearwardly extending lug **140**. A detent **141** is pivotally secured, as at **142**, to said arm **139** and has a stud **143** fixed to the free end thereof. The detent **141** and the lug **140** are provided with bent off ears **144** and **145** respectively which are interconnected by means of the spring **146**. Said spring biases the detent **141** in a counterclockwise direction so that said ear **144** normally engages the upper edge of the lug **140**. The stud **143** overlies the camming surface **147** of the bell crank **148** which is pivotally mounted, as at **149**, on the machine frame. Bell crank **148** is normally biased into engagement with the fixed stop **150** by means of a spring **151** and has a forwardly extending arm **152** which is provided at its free end with an upwardly extending shoulder **153**. Shoulder **153** lies in front of the arm **120** of said bail **121** and is adapted to rock said bail so as to operate the escapement mechanism **104**.

In operation when either of the shift key levers **130** is actuated the segment **107** together with the shaft **115** and the rearwardly extending arms **114** will be lowered. This downward motion of shaft **115** will cause said depending arm **139**, Fig. 10, to be lowered whereby detent **141** will be rotated in a clockwise direction against the action of spring **146** by reason of said stud **143** riding over the camming surface **147** of bell crank **148**. During this operation the bell crank **148** will remain in engagement with the stop **150**. After said shift key lever **130** has been fully depressed and the segment **107** is in a position for permitting terminal characters to be typed, the detent stud **143** will underlie the shoulder portion **154** of said bell crank **148**. After the desired terminal character has been typed and the carriage has been thereby displaced one space to the right in the usual manner, and the depressed shift key lever **130** is released and allowed to move to its normal position by the action of said springs **138**, the depending arm **139** and the detent **141** will be lifted so that the detent stud **143** will engage and lift the shoulder **154** of bell crank **148**. Here the detent **141** cannot rotate in a counterclockwise direction and hence will rotatably displace said bell crank in a counterclockwise direction; said springs **138** being effectively stronger than the spring **151**. The counterclockwise rotation of bell crank **148** will cause said shoulder **153** to engage and rearwardly displace the said lateral arm **120** of the bail **121**. This motion of bail **121**, being the same as that imparted thereto by the normal operation of said universal bar **119**, will operate the escapement mechanism **104** thereby permitting the carriage to move one more letter space to the right. Thus the space required between the last letter of a word and the first letter of the next word is automatically provided for by the restoration of the typewriter segment from its lower position to its normal upper position. When the segment again reaches its normal upper position the stud **143** will have ridden out from under the arcuately displaced shoulder **154** and the bell crank **148** will be restored to its normal position shown in Fig. 9 by the action of said spring **151**.

By using only two forms for each of the letters in the alphabet and by placing the type for both forms of one given letter on one type bar, the operator of the instant typewriter will never have to determine which of several keys to depress in order to type a given letter. Here there is only one key for each of the respective letters and hence the operator will always use the same key to type any one of said letters. In that the type for the preterminal characters are located on the type bars in positions which respectively correspond to that of the lower case type of English typewriters all of the preterminal letters of a word may be typed by merely se-

quentially depressing the proper keys. When a given terminal character of a word is to be typed the shift key **59** is simply depressed and the letter key for typing the preterminal form of the same letter is then actuated. Restoration of the shift key **59** and its associated linkage to normal position will actuate the said escapement mechanism to thereby automatically provide a space between the terminal character just typed and the first letter of the next word. The provision of a conventional type space bar is not essential to the operation of the instant typewriter. It will be seen that the above described operation for the instant Arabic typewriter is as direct, simple and rapid as the operation of a conventional English typewriter and that the typed letters of each Arabic word will be properly aligned and mutually interconnected in the exact and predetermined manner illustrated by Figs. 5–8 so as to form a continuous series of characters. The instant typewriter may be produced very inexpensively in that a minimum number of letter keys are required and no proportional spacing mechanism, space bar or "silent" keys are necessary.

An improved method and apparatus for aligning the type bars of the instant typewriter is shown and described in connection with Figs. 11–16. If the type bars of an Arabic typewriter are not properly aligned the successively typed letters of a word will either be spaced apart or overlapped. In manufacturing and repairing typewriters, the usual method employed to overcome this difficulty is to bend the various type bars of the machine. This is an inefficient trial and error procedure whereby, in effect, each type block is sought to be aligned with some or all of the other type blocks. Even after the bending and the repeated rebending of each of the type bars there is no certainty that all of the type blocks will be finally oriented in their proper relative positions. The basic difficulty here lies in the fact there are no known datum lines or points against which each typed letter may be positionally gaged. This situation may be seen from an inspection of Fig. 15 where it is impossible, by reference only to the letters of the word, to tell which of said letters are out of alignment. For example, it is impossible to determine if the typed letter **14** is too low or if the typed letter **10** is too high in causing the overlap at **165**. Similarly it is impossible to determine if the letter **24** is too far to the right or if the letter **14** is too far to the left in causing the gap or space **166**.

The instant invention offers a method and means for establishing datum lines and points against which each typed letter may be gaged. The concept involved in the instant type bar aligning method is that when each type bar has been operationally aligned with the same fixed datum points which have been typed on a record sheet all of the type bars will then be operationally aligned with each other.

Referring to Fig. 11 there is shown a type block **170** which is secured either permanently or temporarily to one of the type bars such as **108** of the instant machine. The type **172** and **173** formed on the operative face of said block are respectively shaped and sized so as to print on a record sheet a datum gage which is identical to the letter gage shown and described in connection with Fig. 4. For clarity in illustration only a portion of the respective gages **70** are shown in Figs. 11–16. After a record sheet **175**, Fig. 12, has been operatively positioned in the typewriter carriage the type bar carrying the type block **170** is successively actuated (and adjusted if necessary) so as to print a continuous succession of said datum gages as shown in Fig. 12. In that the escapement mechanism for the instant typewriter always allows the carriage to move from left to right one twelfth of an inch between each successively typing stroke, and in that the distance between the points **75** and **76** of the datum gage is also one twelfth of an inch, it will be apparent that the line **73** and points **75** of any one of said typed datum gages respectively overlie or are coincident with the line **74** and point **76** of the next preceeding typed gage. When said type bar has been adjusted so as to type the continuous gage pattern shown in Fig. 12, each typed gage will be oriented in corresponding position in each of the respective successive letter receiving spaces of the record sheet **175** and hence will provide a common datum from which positional deviations of any typed letters respectively superimposed thereon may be measured. One all the type bars have been aligned with respect to said typed gages they will then of necessity be aligned with each other.

By utilizing the typed datum gages of Fig. 12 the instant type bar aligning method will make it possible to determine not only which letters of the word of Fig. 15 are out of alignment but also the direction and extent of such misalignment. To accomplish this four separate gages are typed on the record sheet **175** as shown in Fig. 13, and then the four letters of Fig. 15 are respectively typed over these four gages (whether the letters are superimposed on the gages or vice-versa is immaterial). If each of the type bars associated with said four letters is in proper alignment, then each of the side junctions of the typed letters **24, 14, 10** and **28**, will overlie the respective junction points **75** and **76** of said four gages. It may be readily seen from Fig. 13 that there is no such positional coincidence between the three typed letters **14, 10** and **28** and their respective associated gages; letter **14** being rotatably twisted in a counterclockwise direction, letter **28** being too high and letter **10** being too far to the right. On the other hand it may be seen that there is a proper positional coincidence between the side junctions of the letter **24** and the junction points of its associated datum gage. The respective type bars for the three letters **14, 10** and **28** may then be bent or otherwise positionally adjusted in the typewriter so that when each of these three letters are typed they will be properly oriented with respect to said gages as shown in Fig. 14. Thereafter, with all four of the said type bars aligned with said gages, the word of Fig. 15 may be typed so that each of the successive letters thereof are then properly oriented with respect to each other as shown in Fig. 16, and the various side junctions of the letters will be joined in the manner described above in connection with Fig. 8.

Thus it will be seen that the system of side junctions for the letters described above in connection with Fig. 4 not only serves to facilitate the interconnection and the standardization of the instant Arabic characters, but also serves as a basis for readily and efficiently checking the alignment of the type bars of the instant typewriter.

While there is in this application specifically described one form which the invention may assume in practice, it will be understood that this form of the same is shown for purposes of illustration only and that the invention may be modified and embodied in various other forms without departing from its spirit or the scope of the appended claims.

The invention claimed is:

1. In a typewriter, a frame, a record supporting carriage movably mounted on said frame, a plurality of selectively operable type bars movably mounted on said frame, a pair of type mounted on each of said type bars, each pair of type being formed so as to type on the record sheet supported in said carriage two forms of one given letter, the majority of characters of one of said forms each having predetermined right and left side junction points which are successively coincident when said characters are successively typed, a portion of many of said characters extending to the right of the respectively associated right side junction points thereof, and escapement means permitting said carriage to intermittently move from left to right during the typing of said characters through distances which are substantially equal to the distances between the said right and left side junction points of said characters respectively.

2. In an Arabic typewriter, a frame, a record support-

ing carriage movably mounted on said frame and adapted to be displaced from left to right during a typing operation, a plurality of selectively operable type bars movably mounted on said frame, each of said type bars having two types formed thereon which are respectively shaped so as to print on the record supported by the carriage a terminal and a preterminal form for each of the letters of the Arabic alphabet, said terminal forms being substantially the same as the independent forms of the corresponding conventional Arabic letters while the preterminal form for each of said letters except alif, dāl, dhāl, rā zā, and wāw being substantially the same as the initial forms of the corresponding conventional Arabic letters, each of the preterminal characters excepting said six letter forms having predetermined right and left side junction points the respective distances between which are substantially the same, the maximum width of the terminal characters being greater than that of said preterminal characters and a portion of most of said preterminal characters extending to the right of the respectively associated right side junction points thereof, and escapement means permitting said carriage to intermittently move from left to right during typing of said preterminal characters through distances which are substantially equal to the distances between the said right and left side junction points of said preterminal characters respectively.

3. Apparatus as defined by claim 2 wherein the type for the preterminal characters are located on said type bars in positions which respectively correspond to that of the lower case type of an English typewriter.

4. In an Arabic typewriter, a frame, a record supporting carriage movably mounted on said frame and adapted to be displaced from left to right during a typing operation, a plurality of selectively operable type bars movably mounted on said frame, each of said type bars having two types formed thereon which are respectively shaped so as to print on the record supported by the carriage a terminal and a preterminal form for each of the letters of the Arabic alphabet, terminal forms being substantially the same as the independent forms of the corresponding conventional Arabic letters while the preterminal form for each of said letters except alif, dāl, dhāl, rā, zā and wāw being substantially the same as the initial forms of the corresponding conventional Arabic letters, each of the preterminal characters excepting said six letter forms having predetermined right and left side junction points, a carriage escapement mechanism, means for shifting the relative positions of said type bars and said carriage so as to change the set of type which may operably strike said record, and means responsive to the operation of said last mentioned means for actuating said escapement mechanism.

5. Apparatus as defined by claim 4 wherein the major ity of preterminal letter forms each have predetermined right and left side junction points the uniform distance between which is substantially equal to the distance through which the typewriter carriage is permitted to move during one letter spacing displacement.

6. Apparatus as defined by claim 4 wherein said actuating means is connected so as to operate said escapement mechanism during the restoration of said shift means to normal position.

7. In a typewriter; a frame, a plurality of selectively operable type bars movably mounted on said frame, a record supporting carriage movably mounted on said frame, an escapement mechanism permitting said carriage to move through successive letter spaces, shift means movable from a normal position for relatively displacing said carriage and type bars so that a different set of type may strike the record sheet, means responsive to the operation of said shift means for actuating said escapement mechanism, a pair of type secured to the end of each of said type bars, one of said type being adapted to type a preterminal form of an Arabic letter and the other said type being adapted to type a terminal form of the same letter, the preterminal letter forms when successively typed having predetermined coincident side junction points.

8. Apparatus as defined by claim 7 wherein the type for said preterminal characters are located respectively on said type bars in positions which respectively correspond to that of the lower case type of an English typewriter, and wherein the type for said terminal letters are located on said type bars in positions which respectively correspond to that of the upper case type of an English typewriter, the majority of preterminal letters forms having predetermined right and left side junction points which are spaced apart a distance equal to the distance which said carriage moves during said letter spacing operations, most of said preterminal characters having an overall width which is greater than the distance between said respective junction points.

9. Apparatus as defined by claim 8 wherein the type for the terminal and preterminal letters forms of each Arabic letter are on the same type bar.

10. In an Arabic typewriter, a frame, a record supporting carriage movably mounted on said frame, a plurality of selectively operable type bars movably mounted on said frame, a pair of type mounted on each of said type bars and adapted to type terminal and preterminal Arabic characters on a record sheet, the type for the preterminal letter forms being located on said type bars in positions which respectively correspond to that of the lower case type of an English typewriter, the type for the terminal and preterminal forms of a given letter being on the same type bar, the majority of the characters for the preterminal letter forms being formed so as to have predetermined right and left side junctions which are successively coincident when said letter forms are successively typed a portion of many of said characters extending to the right of the respectively associated right side junction points thereof, and escapement means permitting said carriage to intermittently move from left to right during the typing of said characters through distances which are substantially equal to the distances between the said right and left side junction points of said characters respectively.

11. In an Arabic typewriter; a frame, a plurality of selectively operable type bars movably mounted on said frame, a record supporting carriage slidably mounted on said frame, an escapement mechanism permitting said carriage to move from left to right during a typing operation, shift means operable to change the set of type which strikes said record, and means responsive to the restoration of said shift means to its normal position for actuating said escapement mechanism.

12. In an Arabic typewriter, a frame, a record supporting carriage movably mounted on said frame, an escapement mechanism supported by said frame and adapted to permit said carriage to be successively spaced from left to right during a typing operation, a plurality of type bars movably mounted on said frame, a pair of type formed on each of said type bars, each pair of said type being shaped so as to respectively print on the record sheet a terminal and preterminal form for each of the letters of the Arabic language, the majority of preterminal letter forms having predetermined side junctions the distance between which is substantially equal to the distance through which the typewriter carriage is permitted to move during a letter spacing displacement, shift means movable from a normal position for changing the relative positions of said type bars and said carriage, and means responsive to the restoration of said shift means to its normal position for operating said escapement mechanism.

13. A method of aligning the type bars of a typewriter; comprising the steps of, operatively positioning a record sheet in the typewriter, typing a letter gage in each of a plurality of letter spaces on said record, said gages being respectively located in the same known position in each of the respective letter spaces, successively actuating the said type bars so as to type a letter over each of said

gages, and adjusting the operative position of each of said type bars so that predetermined junction points of the letters respectively typed thereby overlie predetermined points of the respective gages in predetermined positional coincidence.

14. The method defined by claim 13 wherein the type and the associated type bar used for printing said gages are constructed and adjusted so that the successively typed gages have predetermined junctions which are respectively in successive coincidence.

15. Apparatus as defined by claim 11 wherein said escapement mechanism permits said carriage to intermittently move through increments of uniform length.

16. Apparatus as defined by claim 11; additionally comprising a pair of type secured to each of said type bars, each of said pairs defining the terminal and preterminal forms of a given Arabic letter, the locations of said type on said type bars being such that the terminal letter forms respectively positionally correspond to the upper case type of an English typewriter and the preterminal letter forms respectively positionally correspond to the lower case type of an English typewriter.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

637,109	Haddad	Nov. 14, 1899
639,379	Guest et al.	Dec. 19, 1899
1,057,013	Smith	Mar. 25, 1913
1,213,880	Kadry	Jan. 30, 1917
1,250,416	Barr et al.	Dec. 18, 1917
1,686,627	Muller	Oct. 9, 1928
2,672,228	Effinger	Mar. 16, 1954

مکانیزم انتخاب برای ماشین های کلید محور

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۷ فبریه ۱۹۵۸ میلادی

۱۸ بهمن ۱۳۳۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۳ ژانویه ۱۹۶۱ میلادی

۱۳ دی ۱۳۳۹ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا

شماره سریال: ۹۸۷ و۷۱۳

شماره ثبت: ۹۸۱ و۹۶۶ و۲

مقدمه:

این اختراع به یک مکانیزم انتخابی ساده و کارآمد در ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری متغیر اشاره دارد که در انواع مختلف ماشین‌ها قابل استفاده است. در گذشته، مکانیزم‌های فاصله‌گذاری پیچیده در ماشین‌های تایپ به‌طور قابل توجهی هزینه و حجم دستگاه‌ها را افزایش می‌دادند، اما این اختراع با تمرکز بر کاهش پیچیدگی و هزینه‌ها، مکانیزمی را ارائه می‌دهد که نصب و نگهداری آن آسان‌تر است. مکانیزم انتخابی جدید، سازگار با واحدهای مختلف فاصله بین حروف است و امکان تنظیم دقیق فاصله بین کاراکترها را بدون نیاز به تغییرات گسترده در طراحی ماشین‌های تایپ موجود فراهم می‌کند. این طراحی ساده و کارآمد، کاربردهای گسترده‌ای در ماشین‌های تایپ و دستگاه‌های مشابه دارد و به بهبود عملکرد و کاهش هزینه‌ها کمک می‌کند.

شرح اختراع:

این اختراع مربوط به یک مکانیزم انتخابی است که در ماشین‌های تایپ و همچنین ماشین‌های مختلف دیگر قابل استفاده می‌باشد. یکی از کاربردهای مهم این اختراع، استفاده از آن در ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری متغیر است. مشکلات اصلی مواجه شده در توسعه ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری متغیر، شامل مکانیزم فاصله‌گذاری و همچنین مکانیزم انتخابی است که مکانیزم فاصله‌گذاری را با مکانیزم تایپ هماهنگ می‌کند.

بنابراین، یکی از اهداف این اختراع ارائه یک مکانیزم انتخابی است که در انواع مختلف مکانیزم‌های فاصله‌گذاری، قابل استفاده باشد. مثالی از مکانیزم فاصله‌گذاری که اختراع حاضر به آن قابل اعمال است، در اختراعی با مشخصات زیر توصیف شده است.

جدول ۱، اطلاعات اختراع مربوط به مکانیزم فاصله‌گذاری.

ردیف	شماره سریال	تاریخ معرفی اختراع	شماره ثبت اختراع
۱	۴۶۷,۴۵۷	۱۳۳۳/۰۸/۱۷خورشیدی ۱۹۵۴/۱۱/۰۸میلادی	۲,۸۷۲,۰۱۴

ماشین‌های تایپ با فاصله‌گذاری متغیر بر اساس چندین سیستم مختلف طراحی شده‌اند، یکی از این سیستم‌ها چهار مقدار مختلف از واحدهای فاصله را در نظر می‌گیرد، به‌طور مثال، دو واحد فاصله، سه واحد فاصله، چهار واحد فاصله و پنج واحد فاصله. بر اساس این سیستم، حرف کوچک 'i' دو واحد فاصله، حرف بزرگ 'I' نیز دو واحد فاصله، حرف کوچک 's' سه واحد فاصله ، حرف بزرگ 'S' نیز سه واحد فاصله، حرف کوچک 'w' چهار واحد و حرف بزرگ 'W' پنج واحد فاصله را اشغال می‌کنند، که به‌عنوان نمونه‌هایی از کاراکترهایی با مقادیر مختلفی از واحدهای فاصله در نظر گرفته می‌شوند.

مکانیزم‌های پیشین برای ایجاد حرکت در محفظه، مطابق با هر یک از این واحدهای فاصله در هر بار انجامِ عملیات تایپ، بسیار پیچیده بوده و باعث افزایش هزینه، حجم زیاد، دشواری در مونتاژ و هزینه بالا برای نگهداری شده است.

در مقابل، اختراع حاضر یک مکانیزم انتخابی [۱۵۶] را ارائه می‌دهد که نسبتاً ساده، ارزان و تقریبا باریک است و آن را برای نصب در ماشین‌های تایپ با طراحی‌های شناخته شده با حداقل تغییرات، مناسب می‌کند. به دلیل سادگی ویژه‌ی این اختراع، مونتاژ آن بسیار آسان بوده و نیاز به نگهداری کمی دارد.

به طور کلی یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر دارای این موارد می‌باشد: یک قاب، یک محفظه که به صورت لغزشی بر روی قاب نصب شده، مکانیزم تغذیه برای پیش‌بردن محفظه، یک صفحه‌کلید شامل کلیدهای تایپ و یک کلید شیفت، تعدادی میله تایپ که به صورت قوسی حرکت می‌کنند و توسط کلیدهای تایپ به ترتیب عمل می‌کنند، هر یک از میله‌های تایپ دارای یک عملگر و تعدادی کاراکتر فاصله‌دار با مقادیر مختلفی از واحد فاصله هستند و یک مکانیزم جابجایی که توسط کلید شیفت برای جابه‌جایی میله‌های تایپ به صورت واحد بین چندین موقعیت نسبی به قاب عمل می‌کند؛ از اهداف اختراع حاضر می‌توان به این موضوع اشاره کرد که برای چنین دستگاهی مکانیزمی در نظر گرفته شده که به این شرح می‌باشد: یک سری میله انتخابی که تعدادشان برابر با مقادیر واحد فاصله، یک قطعه‌ی انتقال نیرو برای هر یک از موقعیت‌های مربوط به هر میله‌ی تایپ که در یکی از مسیرهای قوسی برای تماس با عملگرها و اتصال با یکی از میله‌های انتخابی قرار دارد، یک رابط که هر میله انتخابی را به مکانیزم تغذیه[۱۵۷] متصل می‌کند تا حرکت‌های محفظه را مطابق با مقادیر واحد فاصله کاراکترها به ترتیب ایجاد کند. نوارهای تایپ به طور مطلوب حول مراکزی که در یک قوس قرار دارند، چرخانده می‌شوند. قطعات انتقال نیروی مربوط به یکی از موقعیت‌ها، در یک قوس یکسان قرار دارند. همچنین ترجیحاً قطعات انتقال نیروی مربوط به چندین موقعیت در قوس‌های مساوی به طور برون‌مرکزی[۱۵۸] تنظیم شده‌اند. هر میله تایپ به طور مطلوب دارای دو کاراکتر فاصله‌دار است، اما اختراع حاضر استفاده از تعداد بیشتری کاراکتر فاصله‌دار را نیز مد نظر دارد. قطعات انتقال نیروی مشترک برای هر میله تایپ به طور مطلوب در هم‌تراز عمودی قرار دارند. اتصالات رابط و میله‌های انتخابی معمولاً به ترتیب، درجات مختلفی از مزایای مکانیکی را دارند. برخی از قطعات انتقال نیروی مشترک برای یک میله تایپ، در مورد برخی از کاراکترها، می‌تواند به همان میله انتخابی متصل شوند، در حالی که برخی دیگر از این قطعات می‌توانند به میله‌های انتخابی مختلف در ارتباط با دیگر کاراکترها، متصل شوند. در یک شکل مطلوب از اختراع، چهار میله انتخابی به ترتیب مطابق با مقادیر واحد فاصله ۲، ۳، ۴ و ۵ وجود دارند. یک پایه‌ی محدود کننده که توسط قاب حمل می‌شود به طور مطلوب حرکت میله‌های انتخابی را در یک جهت محدود می‌کند و وسایل مورب به طور مطلوب میله‌های انتخابی را به سمت مپایه‌ی مذکور فشار می‌آورد. میله‌های انتخابی ترجیحا حول یک محور مشترک چرخانده می‌شوند. میله‌های تایپ به طور ترجیحی در بخشی که پشت صفحه‌کلید نصب شده، به طور محوری نصب می‌شوند بخش مذکور دارای یک شکاف است که برای راهنمایی هر میله تایپ استفاده می‌شود و میله‌های انتخابی ترجیحا در پشت این بخش قرار دارند. بهتر است تعدادی از قطعات انتقال نیرو در پشت شکاف‌های بخش عنوان شده به ترتیب برای هر یک از موقعیت‌های میله‌های تایپ قرار داشته باشند. از آنجا که بیش از یک کاراکتر مطابق با هر مقدار از واحد فاصله مطابقت دارد، هر یک از میله‌های انتخابی به تعدادی از قطعات انتقال نیرو متصل است. میله‌های تایپ ترجیحا حول مراکزی که در یک قوس قرار دارند، چرخانده می‌شوند و عملگر هر میله تایپ نزدیک به مرکز آن قرار دارد تا فضای نسبتاً وسیعی برای دریافت قطعات انتقال نیرو را با اندازه و قدرت مناسب فراهم کند. قطعات انتقال نیرو به طور مطلوب با میله‌های انتخابی توسط قطعات که اشکال مختلفی را به خود می‌گیرند، متصل می‌شوند و برخی از آنها حرکت میله‌های انتخابی را در پشت تعدادی از میله‌های انتخابی، به اندازه‌ی یک فاصله‌ای گسترش می‌دهند.

---

[۱۵۶] Selecting Mechanism

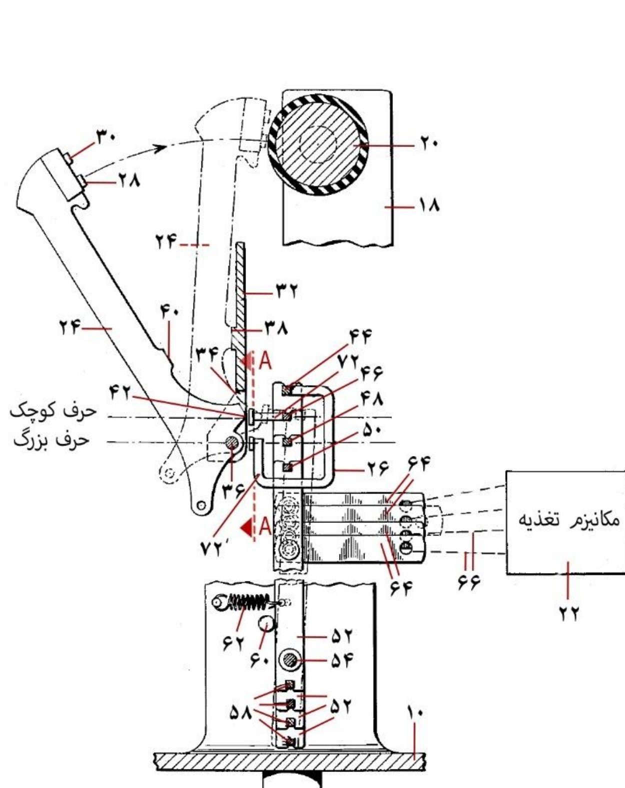
[۱۵۷] Feed Mechanism

[۱۵۸] Eccentrically

یکی از جنبه‌های اختراع حاضر این است که به یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر مربوط می‌شود که شامل این موارد است: یک قاب، یک محفظه، یک مکانیزم تایپ شامل میله‌های تایپ که کاراکترها را حمل می‌کنند، وسایلی برای فعال‌سازی و جابه‌جایی میله‌های تایپ، یک مکانیزم تغذیه که شامل تعدادی میله انتخابی است که هر یک درجه متفاوتی از حرکت را به محفظه وارد می‌کند و دارای دنبال‌کننده‌های انتقال نیرو به تعداد کاراکترها است و وسایلی متصل به مکانیزم تایپ که یکی از دنبال‌کننده‌ها را در هر عمل تایپ فعال می‌کند.

در جنبه دیگری از اختراع، این اختراع به یک ماشین کلیددار مربوط می‌گردد که شامل این موارد می‌باشد: یک قاب، تعدادی قطعه‌ی متحرک که توسط قاب پشتیبانی می‌شوند، تعدادی کلید برای فعال‌سازی انتخابی قطعات متحرک، گروههایی از اعضای فعال‌ساز که بین کلیدها و قطعات متحرک قرار دارند و به طور عملی به آن‌ها متصل هستند و وسایل جابه‌جایی که هر یک از گروه‌ها را برای فعال‌سازی توسط کلیدها انتخاب می‌کند. اعضای فعال‌ساز هر گروه به طور مطلوب در یک ردیف مرتب شده‌اند که ممکن است یک ردیف قوسی باشد. در چنین حالتی، ردیف‌های قوسی ترجیحاً دارای شعاع برابر هستند؛ اما به صورت برون‌مرکزی تنظیم شده‌اند. ردیف‌های قوسی که توسط اعضای فعال‌ساز اشغال شده‌اند، دارای شعاع‌هایی برابر با شعاع قوسی هستند که محورهای میله‌های تایپ در آن قرار دارند.

فهم کامل‌تری از اختراع با توضیحات مربوط به تصویرهای همراه آن دنبال خواهد شد که در آن:

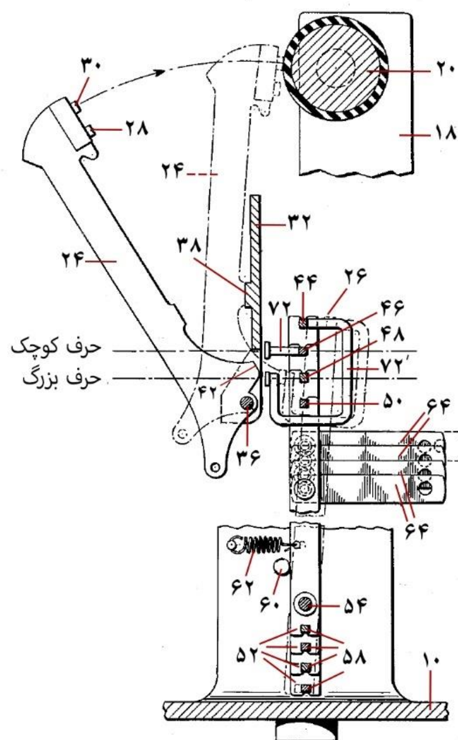


۱۰- قاب
۱۸- محفظه
۲۰- غلطک
۲۲- مکانیزم تغذیه
۲۴- میله تایپ
۲۶- مکانیزم منتخب
۲۸- حرف کوچک
۳۰- حرف بزرگ
۳٤- شیار
۳۶- محور
۳۸- توقف گاه
٤۲- فعال کننده
٤٤- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
٤۸- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۵۲- اهرم
۵٤- میله
۵۸- قطعات تقویتی
۶۰- پایه های خورشیدی
۶۲- فنر
۶٤- اتصالات
۶۶- قطعات کمکی
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده

تصویر ۱، برشی مقطعی از بخشی از یک ماشین تایپ با اختراع حاضر.

تصویر ۱، یک برش مقطعی نسبتا شماتیک از بخشی از یک ماشین تایپ که اختراع حاضر را به کار می‌برد، نشان می‌دهد.

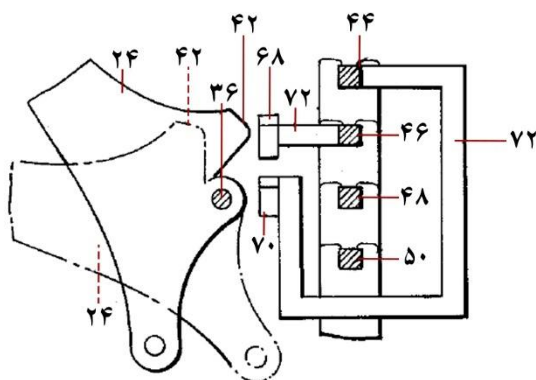
۱۰- قاب
۱۸- محفظه
۲۰- غلطک
۲۲- مکانیزم تغذیه
۲۴- میله تایپ
۲۶- مکانیزم منتخب
۲۸- حرف کوچک
۳۰- حرف بزرگ
۳۶- محور
۳۸- توقف گاه
۴۲- فعال کننده
۴۴- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
۴۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
۴۸- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۵۲- اهرم
۵۴- میله
۵۸- قطعات تقویتی
۶۰- پایه های خورشیدی
۶۲- فنر
۶۴- اتصالات
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده



تصویر ۲، برشی مقطعی از بخشی از یک ماشین تایپ با اختراع حاضر در حال انجام کار.

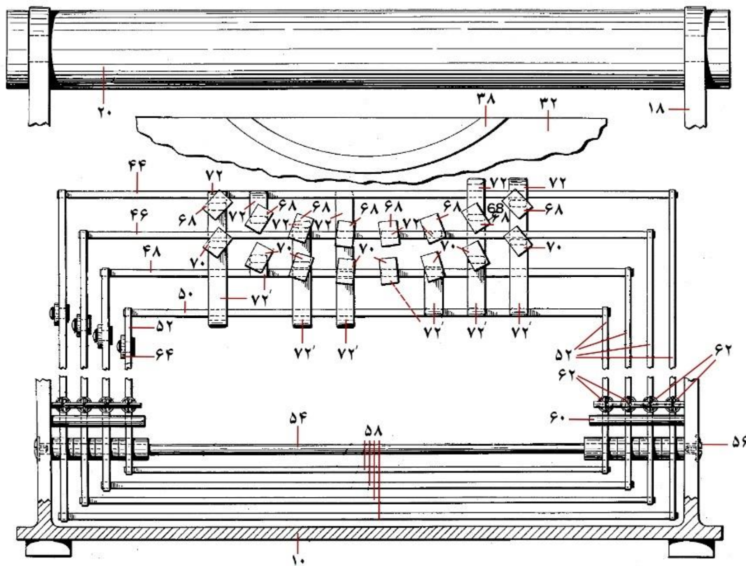
تصویر ۲، یک برش مقطعی مشابه تصویر ۱ است که برخی از قسمت‌ها را در موقعیت‌های عملیاتی مختلف نشان می‌دهد.

۲۴- میله تایپ
۳۶- محور
۴۲- فعال کننده
۴۴- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
۴۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
۴۸- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۶۸و۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده



تصویر ۳، برشی مقطعی از قطعاتِ تصویر ۱ در مقیاسی بزرگتر.

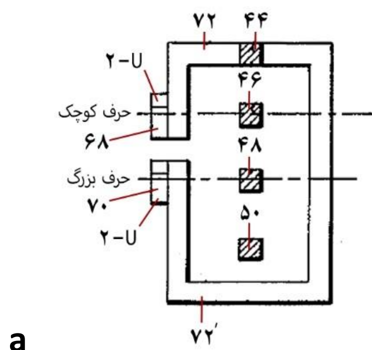
تصویر ۳، یک برش مقطعی جزئی با مقیاس کمی بزرگ‌تر از برخی از قسمت‌های نشان داده شده در تصویر ۱ است.



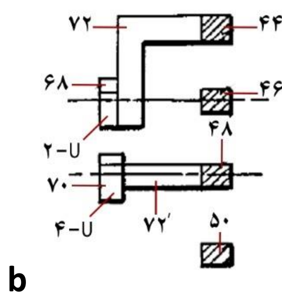
۱۰- قاب
۱۸- محفظه
۲۰- غلطک
۳۸- توقف گاه
٤٤- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
٤۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
٤۸- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۵۲- اهرم
۵٤- میله
۵۶- پیچ
۵۸- قطعات تقویتی
۶۰- پایه های خورشیدی
۶۲- فنر
۶٤- اتصالات
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده

تصویر ۴، نمایی جلوی دستگاه تصویر۱.

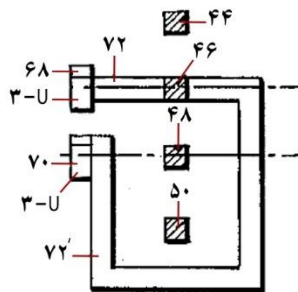
تصویر ۴، یک نمای جلویی به طور جزئی برش داده شده از دستگاه تصویر ۱ با برخی بخش‌های حذف شده برای وضوح بیشتر است.



٤٤- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
٤۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
٤۸- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده

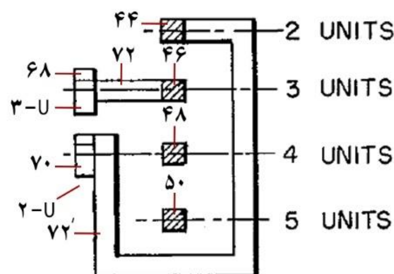


٤٤- میله اقدام با دو واحد فاصله گذاری
٤۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
٤۸- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده



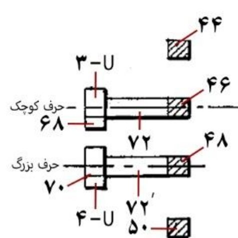
c

٤٤- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
۴۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
٤٨- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده



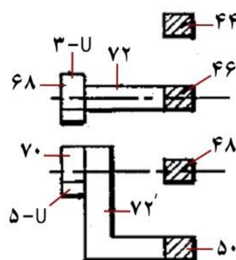
d

٤٤- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
۴۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
٤٨- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده



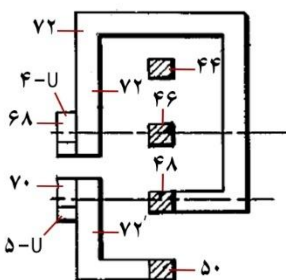
e

٤٤- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
۴۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
٤٨- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده



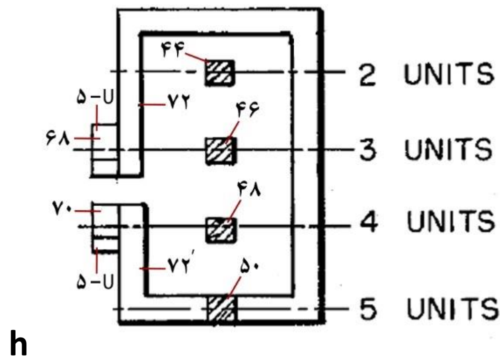
f

٤٤- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
۴۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
٤٨- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده



g

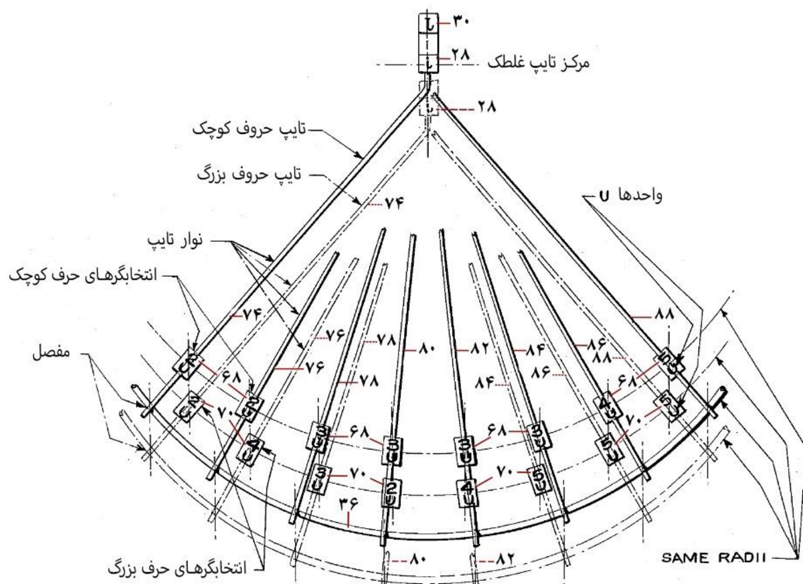
٤٤- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
۴۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
٤٨- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده



۴۴- میلـه اقدام با دو واحد فاصله گذاری
۴۶- میله اقدام با سـه واحد فاصله گذاری
۴۸- میله اقـدام با چهار واحد فاصله گذاری
۵۰- میله اقـدام با پنج واحد فاصله گذاری
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده

تصاویر ۵a تا ۵h ، نمایی جلوی دستگاه تصویر ۱.

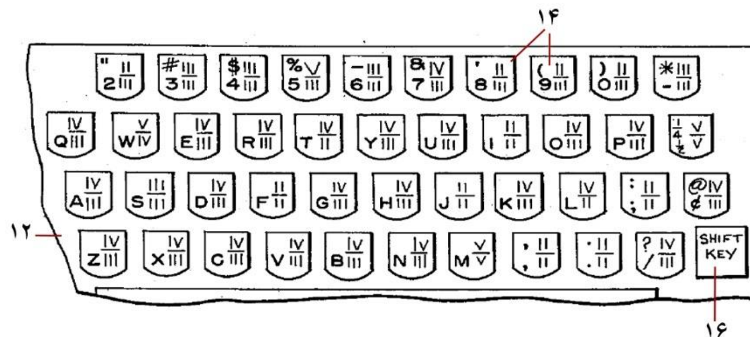
تصاویر ۵a تا ۵h، به طور شماتیک جزئیات را نشان می‌دهند.



۲۸- حرف کوچک
۳۰- حرف بزرگ
۳۶- محور
۶۸ و ۷۰- قطعـات انتقال نیرو
۷۲- اعضای متصـل کننده و منتقل کننده
۷۴- ۸۸ میله های تایپ

تصویر ۶، نمایی مقطعی از تصویر ۱ در امتداد خط A-A.

تصویر ۶، نمایی از مقطعی در امتداد خط A-A تصویر ۱ است که برخی از قسمت‌ها حذف شده است.



۱۲- صفحه کلید
۱۴- کلید های تایپ
۱۶- محفظه

تصویر ۷، نمایی شماتیک از صفحه‌کلید یک ماشین تایپ دارای اختراع حاضر.

تصویر ۷، یک نمای شماتیک از صفحه‌کلید یک ماشین تایپ است که اختراع حاضر ممکن است با آن به کار رود.

ماشین تایپ نشان داده شده در تصویرها شامل این موارد است: قاب ۱۰، صفحه‌کلید ۱۲ با کلیدهای تایپ ۱۴ و کلید شیفت ۱۶، محفظه ۱۸ که غلطک ۲۰ را پشتیبانی می‌کند، مکانیزم تغذیه ۲۲ که به طور شماتیک در تصویر ۱ نشان داده شده، مکانیزم تایپ شامل میله‌های تایپ ۲۴ و مکانیزم انتخاب‌کننده ۲۶ که بین میله‌های تایپ و مکانیزم تغذیه قرار دارد.

صفحه‌کلیدی که در تصویر ۷ نشان داده شده، دارای ۴۲ کلید تایپ است که هر یک از آنها نه تنها نمایی از کاراکترهایی که در موقعیت‌های بزرگ و کوچک تایپ می‌شوند را دارد، بلکه تعداد واحدهای فاصله‌گذاری اشغال شده توسط این کاراکترها را نیز با اعداد رومی نشان می‌دهد. عدد رومی بالایی، نشان‌دهنده تعداد واحدهای فاصله‌گذاری است که کاراکتر در موقعیت حروف بزرگ اشغال می‌کند، در حالی که عدد رومی پایینی تعداد واحدهای فاصله‌گذاری را در موقعیت حروف کوچک نشان می‌دهد. برای مثال، کلیدی که برای تایپ حرف 'i' و 'I' به کار می‌رود، با اعداد رومی نشان می‌دهد که هر یک از این حروف دو واحد فاصله‌گذاری را اشغال می‌کنند.

با مراجعه به تصویر ۱، میله تایپ ۲۴ که دارای کاراکتر کوچک ۲۸ و کاراکتر بزرگ ۳۰ است، به وضوح نشان داده شده که از موقعیت غیر فعال تقریباً افقی خود به موقعیت میانی که با خطوط کامل نمایش داده شده و سپس به موقعیت تایپ که با خطوط چین نمایش داده شده، پیش می‌رود. همان‌طور که در این تصویر نشان داده شده، میله تایپ ۲۴ توسط بخش ۳۲ که شامل یک شیار ۳۴ برای هر میله تایپ است، به وسیله محور ۳۶ پشتیبانی می‌شود. بخش مذکور توقف‌گاه ۳۸ برا رای درگیری با متوقف‌کننده‌های ۴۸ که بر روی میله‌های تایپ شکل گرفته‌اند، فراهم می‌آورد. هر میله تایپ به فعال‌ساز ۴۲ که در فاصله کمی از محور ۳۶ قرار دارد، مجهز است که از طریق مکانیزم انتخاب‌کننده، درجه حرکتی معادل با تعداد واحدهای فاصله‌گذاری که توسط کاراکترِ در حال تایپ اشغال شده را به مکانیزم تغذیه و محفظه منتقل می‌کند. همان‌طور که به وضوح در تصویر ۱ نشان داده شده، موقعیت سبدی[۱۵۹] که میله تایپ ۲۴ بخشی از آن است، به گونه‌ای می‌باشد که عمل تایپ، کاراکتری را که در موقعیت کوچک است، با قاب تایپ در تماس قرار می‌دهد.

هنگامی که کلید شیفت ۱۶ فشار داده می‌شود، سبد به سمت پایین و به موقعیتی مشابه آنچه که در تصویر ۲ نمایش داده شده، حرکت می‌کند و در این حالت، همان‌طور که به وضوح نشان داده شده، عمل تایپ، تماس بین کاراکتری که در موقعیت بزرگ است و قاب تایپ را برقرار می‌کند. موقعیت خط کاملِ میله تایپ ۲۴ در تصویر ۲، موقعیت میانی را که در طی عمل تایپ به خود می‌گیرد، نمایش می‌دهد؛ در حالی که موقعیت خط چین، موقعیت واقعی تایپ را به تصویر می‌کشد که کاراکتر با قاب تایپ یا ماده تایپ در تماس است.

در تصاویر ۱ و ۲ و پشت بخش ۳۲، چهار میله انتخابی ۴۴، ۴۶، ۴۸ و ۵۰ نشان داده شده‌اند که به ترتیب حرکاتی معادل با دو واحد فاصله‌گذاری، سه واحد فاصله‌گذاری، چهار واحد فاصله‌گذاری و پنج واحد فاصله‌گذاری را از طریق مکانیزم تغذیه به محفظه منتقل می‌کنند. این میله‌های انتخابی، همان‌طور که در تصویر ۴ نشان داده شده، در انتهای خود به اهرم‌های ۵۲ متصل شده‌اند که بر روی میله‌ی ۵۴ برای حرکت محوری حول محور مشترک آنها، نصب شده‌اند. میله ۵۴ با استفاده از پیچ‌های ۵۶ یا با روش‌های دیگر، به‌طور مناسب در قاب ۱۰ پشتیبانی می‌شود. انتهای پایین بازوهای ۵۲ همان‌طور که نشان داده شده، به

[۱۵۹] The Position Of The Basket

سمت پایین و زیر محور ۵۴ کشیده شده است؛ جایی که می‌توانند با قطعات تقویتی مناسب ۵۸ متصل شوند. پین‌های توقف یا پایه‌های محدود کننده ۶۰ از قاب به سمت درون مسیرهای این بازوها برجسته شده‌اند تا حرکت آنها را در یک جهت محدود کنند و بازوها توسط فنرهای ۶۲ که انتهای آنها به ترتیب به قاب و بازوها متصل است، به سمت این پایه های محدودکننده فشار داده می‌شوند. بازوهای ۵۲ که در سمت چپ تصویر ۴ قرار دارند، دارای اتصالات ۶۴ هستند که در فواصل مختلف از محور مشترک حرکت این بازوها حول محور ۵۴ متصل شده‌اند. طول بازوهای اهرمی مؤثر که به این ترتیب فراهم می‌شوند، می‌تواند برای سازگاری با شرایط مواجه شده در یک ماشین خاص تغییر یابد، به طوری که حرکات منتقل‌شده به محفظه با نیازمندیهای واحدهای فاصله‌گذاری کاراکترهایی که تایپ می‌شوند، مطابقت داشته باشد. همان‌طور که به‌طور شماتیک در تصویر ۱ نشان داده شده، اتصالات ۶۴ با مکانیزم تغذیه توسط امتدادهای مناسب یا قطعات اضافی ۶۶ متصل خواهند شد.

برای برقراری اتصال با میله انتخابی یا میله‌های مورد نیاز جهت رفع نیازمندیهای واحد فاصله‌گذاریِ کاراکترهای میله‌های تایپ، قطعه انتقال نیرو یا دنبال‌کننده ۶۸ برای موقعیت حروف کوچک هر میله تایپ و قطعه انتقال نیرو یا دنبال‌کننده ۷۸ برای موقعیت حروف بزرگ هر میله تایپ، فراهم شده است. چندین پیکربندی برای برقراری این اتصالات به‌طور شماتیک در تصاویر ۵a تا ۵h نشان داده شده که در آن تعداد واحدهای فاصله‌گذاری مورد نیاز با استفاده از اعداد ۲، ۳، ۴ و ۵ به همراه حرف "U" که نمایانگر واحدها می‌باشد، مشخص شده است.

تصویر ۵a به عنوان مثال شرایط مورد نیاز برای حرف کوچک "i" و حرف بزرگ "I" که هر کدام به دو واحد فاصله‌گذاری نیاز دارند، را نشان می‌دهد. چیدمان در تصویر ۵b، شرایط مورد نیاز برای حرف کوچک "l" و حرف بزرگ "L" که به ترتیب به دو و چهار واحد فاصله‌گذاری نیاز دارند را نشان می‌دهد. چیدمان در تصویر ۵c، نیازمندی حرف کوچک "s" و حرف بزرگ "S" که هر کدام به سه واحد فاصله‌گذاری نیاز دارد را به تصویر می‌کشد. چیدمان تصویر ۵d نیازمندی کاراکتر در موقعیت حرف کوچک و کاراکتر در موقعیت حرف بزرگ به ترتیب به سه و دو واحد فاصله‌گذاری را نشان می‌دهد، مانند میله تایپ که شماره "۸" را حمل می‌کند. ترتیب نشان داده شده در تصویر ۵e نیازهای حرف کوچک "b" و حرف بزرگ "B" که به ترتیب به سه و چهار واحد فاصله‌گذاری نیاز دارند را برآورده می‌کند. چیدمان تصویر ۵f نیازهای میله تایپ که شماره "۵" را حمل می‌کند و در موقعیت حرف کوچک به سه واحد فاصله‌گذاری و در موقعیت حرف بزرگ به پنج واحد فاصله‌گذاری نیاز دارد را برآورده می‌کند. ترتیب نشان داده شده در تصویر ۵g چهار و پنج واحد فاصله‌گذاری را به ترتیب برای حرف کوچک "w" و حرف بزرگ "W" فراهم می‌آورد. ترتیب در تصویر ۵h پنج واحد فاصله‌گذاری را برای هر کدام از حروف کوچک "m" و بزرگ "M" فراهم می‌کند. این هشت پیکربندی نیازمندی‌های ۴۲ کلید نشان داده شده در تصویر ۷ را برآورده می‌کنند. ترتیب نشان داده شده در تصویر ۵a با شش کلید ماشین تحریر موجود در تصویر ۷ استفاده می‌شود، به‌ویژه کلیدهایی که حروف "F"، "J"،" I"، کاماها (,)، نقطه‌گذاری‌ها (:) و علامت‌های ویرگول و نقطه ویرگول (؛) را دارند. ترتیب‌های تصاویر ۵b، ۵c، ۵d، ۵e، ۵f، ۵g و ۵h به ترتیب برای دو، پنج، چهار، بیست و یک، یک، یک و دو کلیدِ ماشین تحریر موجود در تصویر ۷ که در مجموع چهل و دو کلید دارد، مطابقت می‌کند. قطعات ۷۲ و '۷۲ که این اتصالات را بین قطعات انتقال نیرو و میله‌های انتخابی برقرار می‌کنند، در نمای روبه‌جلو در تصویر ۴ نشان داده شده‌اند که به ترتیب از چپ به راست با پیکربندی‌های نشان داده شده در تصاویر ۵a تا ۵h مطابقت دارند. همان‌طور که از پیکربندی‌های نشان داده شده در تصاویر ۵a تا ۵h مشاهده می‌شود، اعضای ۷۲ و '۷۲ در نمونه‌هایی، تا یک فاصله مناسب پشتِ برخی از میله‌های انتخابی کشیده شده‌اند تا اجازه دهند این میله‌ها بدون مانع، حرکت کنند. همان‌طور که از تصویر ۴ مشاهده می‌شود، قطعات انتقال نیرو برای حروف کوچک ۶۸ چندین میله‌ی انتخابی، در یک ردیف هلالی قرار دارند که با ترتیب هلالی عملگرهای ۴۲ مطابقت دارد و به‌طور مشابه، قطعات انتقال نیرو برای حروف بزرگ

۷۰ برای میله‌های انتخابی مختلف نیز در یک ردیف هلالی قرار دارند که شعاع‌های این دو ردیف هلالی با هم برابر بوده؛ اما مراکز مختلفی دارند. همچنین در این تصویر واضح است که دو قطعه انتقال نیرو که با هر میله تایپ مطابقت دارد، به‌طور عمودی هم‌تراز هستند.

با بررسی تصویر ۶ به وضوح مشخص است که هشت میله تایپ جداگانه ۷۴، ۷۶، ۷۸، ۸۰، ۸۲، ۸۴، ۸۶ و ۸۸ به تصویر کشیده شده‌اند که از چپ به راست با قطعات انتقال نیرو در تصویر ۴ مطابقت دارند. موقعیت‌های نشان داده شده با خطوط کاملِ میله‌های تایپ با موقعیت‌های حروف کوچک که به موقعیت غیر فعال کلید شیفت ۱۶ مربوط می‌شود، مطابقت دارد. با این حال، زمانی که کلید شیفت روی کیبورد فشرده می‌شود، سبد به پایین خواهد رفت و میله‌های تایپ به موقعیت‌هایی می‌روند که با خط چین در تصویر ۶ مطابقت دارند. در اینجا نیز قطعات انتقال نیروی ۶۸ و ۷۰ با تعداد واحدهای فاصله‌گذاری مورد نیاز توسط حروف موجود در میله‌های تایپشان، شناسایی شده‌اند. محورهای میله‌های تایپ که در تصویر ۶ نشان داده شده‌اند، در یک قوس قرار دارند که شعاع آن با شعاع قوس‌های اشغال‌شده توسط دو ردیف قطعات انتقال نیرو ۶۸ و ۷۰ و همچنین عملگرهای ۴۲ یکسان است. با این حال، این قوس‌ها به صورت خارج از مرکز قرار دارند، همان‌طور که از خطوط بنیانی موجود در تصویر ۶ نیز به وضوح قابل مشاهده است.

به لطف این ترتیب، زمانی که بخش ۳۲ از موقعیت حروف کوچک به موقعیت حروف بزرگ، رو به پایین حرکت می‌کند، هر محور میله تایپ به مسافت عمودی یکسانی حرکت می‌کند؛ به طوری که هر عملگر ۴۲ به طور دقیق با قطعه انتقال نیرو خود ثبت می‌شود. به عبارت دیگر، زمانی که آن بخش از موقعیت تایپ حروف کوچک به موقعیت تایپ حروف بزرگ رو به پایین حرکت می‌کند، شکاف شعاعی که به طور مستقیم مقابل قطعه انتقال نیروی حروف کوچک ۶۸ قرار داشت، اکنون در موقعیتی مستقیم مقابل قطعه انتقال نیروی حروف بزرگ ۷۰ قرار می‌گیرد؛ به طوری که عملگر به طور دقیق با قطعه‌ی انتقال نیروی مناسب درگیر خواهد شد.

همان‌طور که متخصصان در این حوزه خواهند فهمید، در برخی از بخش‌های تصاویر جهت تأکید و تسهیل درک اختراع، اغراق شده‌اند. برای مثال، قطعات انتقال نیرو یا دنبال‌کننده‌های ۶۸ و ۷۰ که در تصاویر ۴ و ۶ نشان داده شده‌اند، بسیار عریض‌تر از آنچه که در عمل خواهند بود، به تصویر کشیده شده‌اند. در حالی که تنها هشت جفت از این قطعات در تصاویر نشان داده شده، یک ماشین تایپ معمولی به حداقل ۴۲ جفت از آنها برای تطبیق با کلیدهای کیبوردِ کامل خود نیاز دارد. بنابراین، در عمل، هر یک از این قطعاتِ انتقال نیرو به طور قابل توجهی باریک‌تر از آنچه که نشان داده شده و تقریباً هم عرض با عملگر موجود در میله تایپش خواهد بود. طول هر یک از این قطعات انتقال نیروی مستطیلی نیز به طور قابل توجهی با طول عملگر آن مطابقت خواهد داشت و به صورت شعاعی، همان‌طور که نشان داده شده، قرار خواهد گرفت تا ثبت دقیق با عملگر خود را تضمین کند، زیرا میله تایپ در مسیر قوسی خود در طول حرکت تایپ عبور می‌کند.

در حالی که تنها یک فرم از اختراع حاضر در تصاویر نشان داده شده، تغییرات زیادی که برای متخصصان در این حوزه قابل تصور است، در محدوده ادعاهای پیوست شده مد نظر قرار گرفته است.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف مکانیزم انتخاب برای ماشین های کلیدی و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

یک قاب و یک محفظه که به صورت لغزشی بر روی قاب نصب شده است. مکانیزم تغذیه برای پیشبرد محفظه وجود دارد. یک کیبورد که شامل کلیدهای تایپ و کلید شیفت است. تعدادی میله تایپ که به صورت قوسی حرکت می‌کنند و توسط کلیدهای تایپ مربوطه عمل می‌کنند. هر یک از میله‌های تایپ دارای یک عملگر و تعدادی کاراکتر با فاصله‌های متفاوت است که هر یک از کاراکترها دارای مقادیر مختلفی از واحد فاصله است. یک مکانیزم جابجایی که توسط کلید شیفت برای حرکت دادن میله‌های تایپ به عنوان یک واحد، بین چندین موقعیت نسبت به قاب عمل می‌کند. تعدادی میله انتخابی که تعداد آن‌ها برابر با اندازه‌ی مقادیر واحد فاصله است. یک قطعه انتقال نیرو برای هر یک از موقعیت‌های مربوط به هر میله‌ی تایپ تعبیه شده که در یکی از مسیرهای قوسی قرار دارد تا با عملگرها درگیر شود و به یکی از میله‌های انتخابی متصل گردد. یک رابط که هر میله انتخابی را به مکانیزم تغذیه متصل می‌کند تا حرکت‌های محفظه را مطابق با مقادیر واحد فاصله کاراکترها انجام دهد.

حالت۲)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که در آن میله‌های تایپ حول مراکزی که در یک قوس قرار دارند، می‌چرخند و قطعات انتقال نیروی مربوط به هر موقعیت، در یک قوس مشابه قرار دارند.

حالت۳)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که در آن میله‌های تایپ حول مراکزی که در یک قوس قرار دارند، می‌چرخند و قطعات انتقال نیروی مربوط به موقعیت‌های مختلف به طور غیرهم‌مرکز، در قوس‌های برابر قرار دارند.

حالت۴)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که هر میله تایپ دارای دو کاراکتر با فاصله است.

حالت۵)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعایی ۱ که قطعات انتقال نیروی مشترک به هر میله تایپ، به صورت عمودی هم‌راستا هستند.

حالت۶)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که رابط‌ها و اتصالات میله‌های انتخابی به ترتیب دارای درجات مختلف مزیت مکانیکی هستند.

حالت۷)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که برخی از قطعات انتقال نیرو مشترک به یک میله تایپ، به یک میله انتخابی متصل هستند.

حالت۸)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که برخی از قطعات انتقال نیرو مشترک به یک میله تایپ، به میله‌های انتخابی مختلف متصل هستند.

حالت۹)

ماشین تایپیی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که در آن چهار میله انتخابی وجود دارد که به مقادیر واحد فاصله ۲، ۳، ۴ و ۵ مربوط می‌شود.

حالت۱۰)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که یک محدودکننده که توسط قاب حمل می‌شود، حرکت میله‌های انتخابی را در یک جهت محدود می‌کند و وسایل مورب که میله‌های انتخابی را به سمت محدودکننده می‌کشد.

حالت۱۱)

ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که میله‌های انتخابی به صورت مفصلی بر روی یک محور مشترک نصب شده‌اند.

حالت۱۲)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که میله‌های تایپ به صورت مفصلی در یک بخش که پشت کیبورد نصب شده، قرار دارند، این بخش دارای یک شیار است که برای هدایت هر میله تایپ عمل می‌کند و میله‌های انتخابی پشت این بخش قرار گرفته‌اند.

حالت۱۳)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که میله‌های تایپ به صورت مفصلی در یک بخش که دارای یک شیار راهنمایی برای هر میله تایپ است، قرار دارند و تعدادی از قطعات انتقال نیرو، پشت شیارها برای هر یک از موقعیت‌های میله‌های تایپ قرار گرفته‌اند.

حالت۱۴)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که هر یک از میله‌های انتخابی به تعدادی از قطعات انتقال نیرو متصلند.

حالت۱۵)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که میله‌های تایپ حول مراکزی که در یک قوس قرار دارند، می‌چرخند و عملگر هر میله تایپ نزدیک به مرکز آن قرار دارد.

حالت۱۶)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که در آن قطعات انتقال نیرو به وسیله قطعاتی با پیکربندی‌های مختلف به میله‌های انتخابی متصل هستند.

حالت۱۷)

ماشین تایپی با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۱ که در آن برخی از این قطعات در فاصله‌ای که بیشتر از حرکت میله‌های انتخابی است، پشت برخی از میله‌های انتخابی امتداد می‌یابند.

حالت۱۸)

یک قاب، یک محفظه و یک مکانیزم تایپ شامل میله‌های تایپ که کاراکترها را حمل می‌کنند. وسایلی برای عمل کردن و جابه‌جا کردن میله‌های تایپ وجود دارد. یک مکانیزم تغذیه شامل تعدادی میله انتخابی که به صورت مستقل قابل حرکت هستند و هر یک درجه خاصی از حرکت را به محفظه وارد می‌کنند و دارای دنبال کننده‌های انتقال نیرو به تعداد کاراکترها هستند. وسایلی که به مکانیزم تایپ متصل است و یکی از دنبال کننده‌ها را در هر عمل تایپ فعال می‌کند.

حالت۱۹)

یک قاب و یک محفظه که به صورت لغزشی بر روی قاب نصب شده است. مکانیزم تغذیه برای پیشبرد محفظه تعبیه شده است. یک سبد شامل تعدادی میله تایپ که به صورت مفصلی نصب شده و هر کدام دو کاراکتر در فاصله معین دارند. یک مکانیزم تایپ که شامل وسایلی برای عمل کردن میله‌های تایپ به منظور تایپ کاراکترها است. یک مکانیزم جابجایی برای جابه‌جا کردن سبد و انتخاب یکی از دو کاراکتر برای تایپ در نظر گرفته شده است. یک عملگرِ فاصله‌گذاری مربوط به هر میله تایپ که به مکانیزم تایپ متصل بوده و در مسیر همزمان با میله تایپ مربوطه حرکت می‌کند. تعدادی میله انتخابی که به مکانیزم تغذیه متصل شده و درجات مختلفی از حرکت را به آن وارد می‌کند. تعدادی گروه از قطعات انتقال نیرو که بین عملگرها و میله‌های انتخابی قرار دارند. وسایلی که به مکانیزم جابجایی متصل بوده و حرکت نسبی بین عملگرها و گروه‌های قطعات انتقال نیرو را ایجاد می‌کند.

حالت۲۰)

یک کیبورد که دارای کلیدهای کاراکتر و یک کلید شیفت است. یک سبد قابل جابه‌جایی شامل تعدادی میله تایپ که هر کدام دارای بخش عملگر فاصله‌گذاری هستند. یک محفظه که دارای مکانیزم فاصله‌گذاری متغیر است. تعدادی میله انتخابی مربوط به مکانیزم فاصله‌گذاری که هر یک درجه مختلفی از حرکت را به محفظه منتقل می‌کنند. یک دنبال‌کننده مربوط به هر کاراکتر هر میله تایپ در نظر گرفته شده است. وسایلی که هر دنبال‌کننده را به حداقل یکی از میله‌های انتخابی متصل می‌کند. دنبال‌کننده‌های برخی از میله‌های تایپ به میله‌های انتخابی مختلف متصل هستند. هر دنبال‌کننده در یک قوس مشترک با دنبال‌کننده‌های میله‌ی تایپ دیگر قرار دارد.

حالت۲۱)

یک قاب و یک محفظه که به صورت لغزشی بر روی قاب نصب شده است. مکانیزم تغذیه برای پیشبرد محفظه تعبیه شده است. یک کیبورد که شامل کلیدهای تایپ و یک کلید شیفت است. تعدادی میله تایپ که در مسیرهای قوسی قابل حرکت و

توسط کلیدهای تایپ، به طور جداگانه عمل می‌کنند؛ که هر یک از این میله‌های دارای چندین کاراکتر با فواصل مختلف هستند و این کاراکترها دارای مقادیر مختلفی از واحدهای فاصله می‌باشند. تعدادی میله انتخابی به اندازه‌ی مقادیر واحدهای فاصله در نظر گرفته شده است. هر میله تایپ دارای چندین قطعه انتقال نیرو بوده که به میله‌های انتخابی متصل هستند. یک عملگر مربوط به هر میله‌ی تایپ که به منظور عمل کردن انتخابیِ برخی از قطعات انتقال نیرو، قابل حرکت است. یک مکانیزم جابجایی که توسط کلید شیفت عمل می‌کند و حرکت را به میله‌های تایپ نسبت به قاب و حرکت نسبی را بین عملگرها و قطعات انتقال نیرو، منتقل می‌کند. یک رابط که هر میله انتخابی را به مکانیزم تغذیه متصل می‌کند تا حرکات محفظه را متناسب با مقادیر واحدهای فاصله کاراکترها، به وجود آورد.

حالت۲۲)

یک قاب و یک محفظه که به صورت لغزشی بر روی قاب نصب شده است. یک سبد که شامل یک بخشِ قابل جابه‌جاییِ نصب شده بر روی قاب و تعدادی میله تایپ که به صورت مفصلی روی آن نصب شده و گروه‌های کاراکتر تایپ با چهار عرض مختلف که به تعداد مختلف واحدهای فاصله نیاز دارند را حمل می‌کنند. بخشی دارای یک شیار شعاعی که هر میله تایپ را در برمی‌گیرد. یک مکانیزم انتخابی که به طور عملی روی قاب نصب شده و شامل تعدادی میله انتخابی معادل با تعداد گروه‌های کاراکتر تایپ است. میله‌های انتخابی تقریباً با بخشِ شیاردار، هم‌پوشانی دارند. وسایلی برای عمل کردن میله‌های انتخابی در پاسخ به حرکات میله‌های تایپ از طریق شیارها تعبیه شده‌اند.

حالت۲۳)

یک قاب، تعدادی کلید عملیاتی نصب شده بر روی قاب و تعدادی عملگر که به طور عملی با حرکت کلیدها مرتبط هستند. حداقل دو مجموعه انتخابگر عمودی که در قاب نصب شده‌اند. یک عضو مشترک که برخی از انتخابگرهای این مجموعه‌ها به آن متصل هستند. وسایلی برای جابه‌جایی همزمان عملگرها به صورت عمودی از میان فاصله‌ای به اندازه فاصله مجموعه‌های انتخابگر، به گونه‌ای که عملگرها با هر یک از مجموعه‌های انتخابگر هماهنگ شوند.

حالت۲۴)

یک قاب و حداقل چهل و دو میله تایپ که هر کدام دارای یک عملگر هستند و در قاب برای حرکت در مسیرهای قوسی نصب شده‌اند. یک کلید شیفت و رابط برای جابه‌جایی میله‌های تایپ به عنوان یک واحد بین دو موقعیت نسبت به قاب در نظر گرفته شده که به ترتیب مربوط به موقعیت‌های حروف بزرگ و حروف کوچک هستند. یک ردیف از قطعات انتقال نیرو که توسط قاب برای هر یک از موقعیت‌های هر میله تایپ حمل می‌شود. قطعات انتقال نیرو در هر ردیف به ترتیب برای هماهنگی با عملگرها، به صورت قوسی قرار گرفته‌اند. در حالیکه میله‌های تایپ در مسیرهای قوسی خود حرکت می‌کنند، قطعات انتقال نیرو دارای سطوح مستطیلی با محورهای طولی بوده که به ترتیب به صورت شعاعی در هماهنگی با مسیرهای قوسی قرار داشته و دارای عرض‌هایی به نسبت بزرگی در مقایسه با عرض‌های عملگرها هستند.

حالت۲۵)

یک قاب، یک محفظه و یک مکانیزم تایپ شامل یک سری از میله‌های تایپ که دارای عملگرها هستند. یک مکانیزم تغییر حالت برای جابه‌جایی میله‌های تایپ و عملگرها از موقعیت‌های تایپ حروف کوچک به موقعیت‌های تایپ حروف بزرگ در نظر گرفته شده است. هر یک از میله‌های تایپ دارای کاراکترهای حروف کوچک و بزرگ بوده که با توجه به عرضشان به چهار گروه

تقسیم می‌شوند که به ترتیب مقادیر ۲ واحد فاصله، ۳ واحد فاصله، ۴ واحد فاصله و ۵ واحد فاصله دارند. یک مکانیزم تغذیه شامل یک سری از چهار میله انتخابی به ترتیب با مقادیر ۲ واحد فاصله، ۳ واحد فاصله، ۴ واحد فاصله و ۵ واحد فاصله تعبیه شده است. این میله‌های انتخابی به صورت متحرک و مستقل از یکدیگر نصب شده و در مسیرهای حرکتی تایپِ میله‌های تایپ قرار دارند. یک سری از دنبال‌کننده‌های انتقال نیرو برای حروف کوچک و یک سری برای حروف بزرگ طراحی شده‌اند که هر سری با تعداد میله‌های تایپ مطابقت دارند. هر دنبال کننده در مسیر حرکت قرار داشته و قابلیت درگیر شدن با یکی از عملگرها را به ترتیب در موقعیت تایپ حروف کوچک و موقعیت تایپ حروف بزرگِ خود دارد. هر دنبال کننده، چه برای حروف بزرگ و چه برای حروف کوچک، به یکی از میله‌های انتخابی متصل است که دارای اندازه‌ی واحد فاصله‌ای به ترتیب مطابق با کاراکتر حروف کوچک و کارکتر حروف بزرگ حمل شده توسط میله تایپ است که دنبال‌کننده‌ها با آن درگیر می‌شوند. دنبال‌کننده‌های هر سری از حروف، در یک ردیف واحد قرار دارند.

حالت۲۶)

یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۲۵ که هر یک از میله‌های انتخابی دارای انتهایی است که به یک جفت بازو متصل بوده و این بازوها به قاب متصل شده‌اند.

حالت۲۷)

یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۲۶ که هر جفت بازو دارای انتهایی است که از میله انتخابی دور بوده و به وسیله یک قطعه به هم متصل شده‌اند تا واحدی چهارگوش مفصلی را تشکیل دهند که در پاسخ به نیرویی که در طول میله انتخابی اعمال می‌شود، حرکت می‌کند.

حالت۲۸)

یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۲۵ که میله‌های تایپ دارای محورهایی هستند که به صورت قوسی تنظیم شده‌اند و عملگرها در قوسی با شعاع برابر با قوس محورهای میله‌های تایپ قرار دارند.

حالت۲۹)

یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۲۵ که عملگرها در یک قوس قرار دارند و هر سری از دنبال‌کننده‌های انتقال نیرو در یک قوس قرار دارند که شعاع آن برابر با شعاع قوس عملگرها است و قوس‌های قطعات انتقال نیرو به صورت نسبتاً نامنظم قرار گرفته‌اند.

حالت۳۰)

یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۲۹ که فاصله عمودی بین قوس‌هایی که دنبال‌کننده‌های انتقال نیرو در آن‌ها قرار دارند، برابر با فاصله بین مراکز کاراکترهای حروف کوچک و حروف بزرگ میله‌های تایپ است.

حالت۳۱)

یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۲۹ که عملگرها تنها با دنبال‌کننده‌های یکی از قوس‌ها در هر زمان معین هماهنگ می‌شوند.

حالت۳۲)

یک ماشین تایپ طبق ادعای ۲۵ که برخی از میله‌های انتخابی به هر دو دنبال‌کننده‌ی انتقال نیرو برای حروف کوچک و بزرگ متصل هستند که مربوط به یک میله تایپ باشد. یکی از قطعات اتصال به پشت سایر میله‌های انتخابی امتداد می‌یابد.

حالت۳۳)

یک ماشین تایپ طبق ادعای ۲۵ که دنبال‌کننده‌ها به طور قابل توجهی مستطیلی هستند و بعد طولانی‌تری از آن‌ها در جهت مسیر عملگرهایشان، تقریبا مایل است.

حالت۳۴)

یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۲۵ که هر یک از میله‌های انتخابی به همان تعداد دنبال‌کننده‌هایی متصل است که کاراکترهای حروف کوچک و بزرگ با همان مقدار واحد فاصله را دارند.

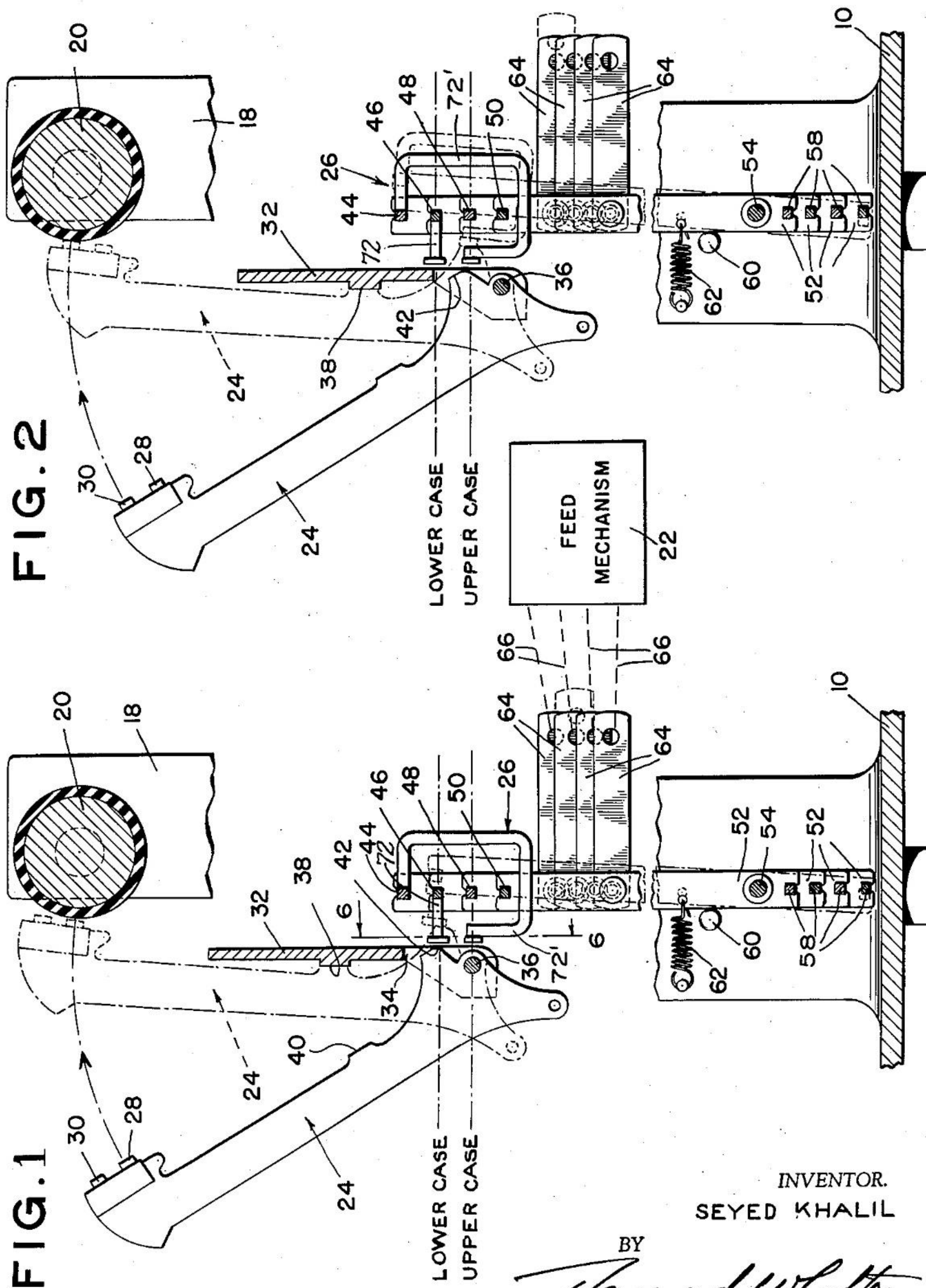
حالت۳۵)

یک ماشین تایپ با فاصله‌گذاری متغیر طبق ادعای ۲۵ که مکانیزم آن شامل تعدادی میله انتخابی برای تایپ کاراکترهای یک حالت است.

Jan. 3, 1961 S. KHALIL 2,966,981

SELECTING MECHANISM FOR KEY OPERATED MACHINES

Filed Feb. 7, 1958 4 Sheets-Sheet 1



Jan. 3, 1961　　　S. KHALIL　　　2,966,981

SELECTING MECHANISM FOR KEY OPERATED MACHINES

Filed Feb. 7, 1958　　　4 Sheets-Sheet 2

FIG.5a　FIG.5b　FIG.5c　FIG.5d　FIG.5e　FIG.5f　FIG.5g　FIG.5h　FIG. 7

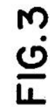


FIG.3

INVENTOR

SEYED KHALIL

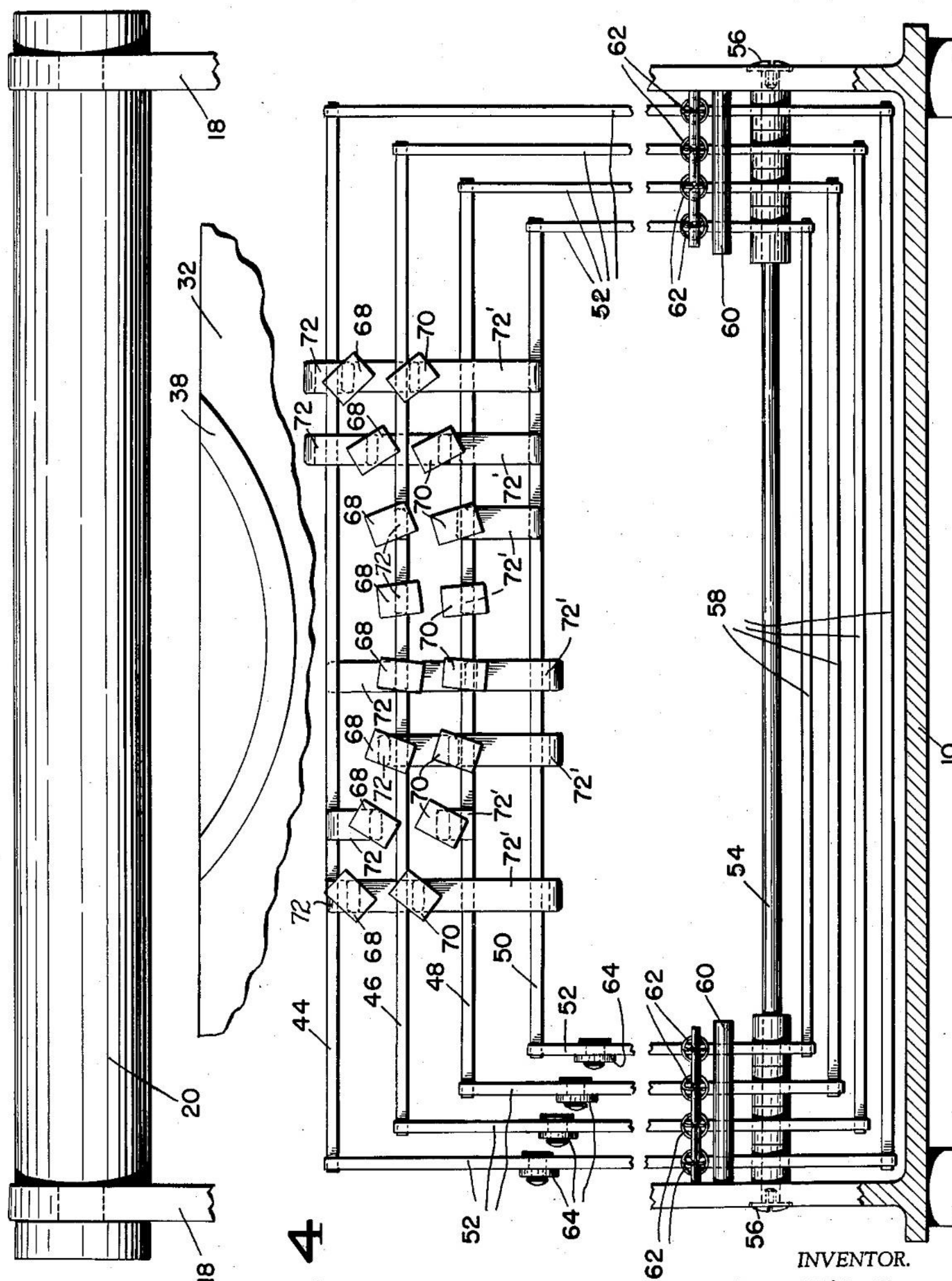
BY Raymond W. Colton

ATTORNEY

Jan. 3, 1961 S. KHALIL **2,966,981**

SELECTING MECHANISM FOR KEY OPERATED MACHINES

Filed Feb. 7, 1958 4 Sheets-Sheet 3

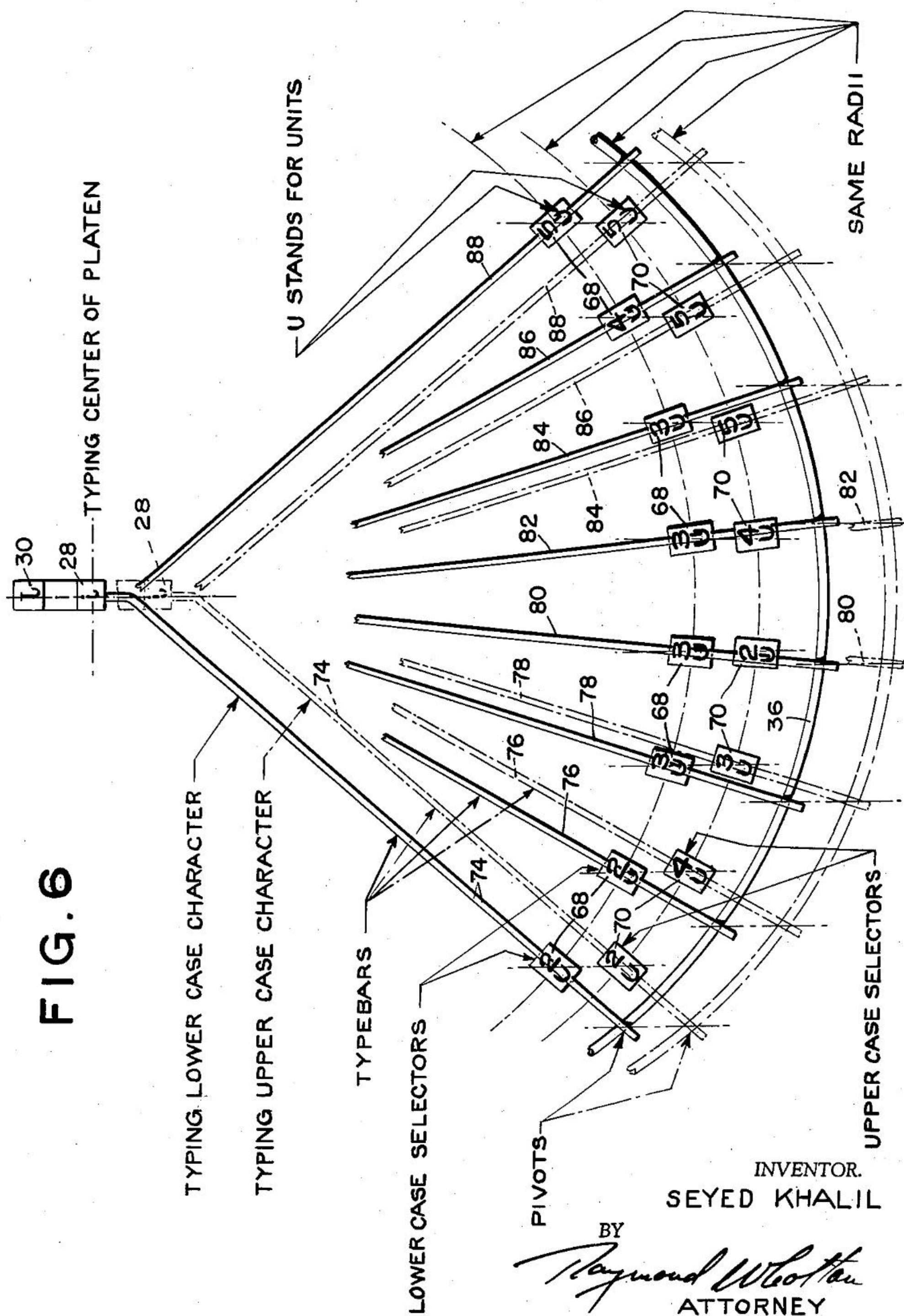


INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Raymond Wootton
ATTORNEY

Jan. 3, 1961 S. KHALIL 2,966,981

SELECTING MECHANISM FOR KEY OPERATED MACHINES

Filed Feb. 7, 1958 4 Sheets-Sheet 4



United States Patent Office

2,966,981
Patented Jan. 3, 1961

1

2,966,981

SELECTING MECHANISM FOR KEY OPERATED MACHINES

Seyed Khalil, Hotel Monterey, Broadway at 94th St., New York, N.Y.

Filed Feb. 7, 1958, Ser. No. 713,987

35 Claims. (Cl. 197—84)

This invention relates to a selecting mechanism applicable to typing machines as well as machines of other kinds.

Among the important uses of this invention is its application to variable spacing typewriters. The principal problems encountered in the development of variable spacing typewriters have involved not only the spacing mechanism but also the selecting mechanism which correlates the spacing mechanism with the typing mechanism.

Accordingly, it is among the objects of this invention to provide a selecting mechanism which will be applicable to many types of spacing mechanisms. An example of the spacing mechanism to which the present invention is applicable is that described in the copending applicaiton Serial No. 467,457, filed November 8, 1954, in the name of the present inventor, now Patent No. 2,872,014.

Variable spacing typewriters have been designed in accordance with a number of various systems, one of which contemplates four different values of space units, namely, two space units, three space units, four space units, and five space units. In accordance with this system, the lower case letter "i" will occupy two space units, the upper case letter "I" will occupy two space units, the lower case letter "s" will occupy three space units, the upper case letter "S" will occupy three space units, the lower case letter "w" will occupy four space units, and the upper case letter "W" will occupy five space units, as examples of characters occupying the various numbers of space units contemplated.

The prior art mechanisms for imparting movement to the carriage to correspond with each of these space units each time a typing operation is effected, have been very complicated rendering them expensive, bulky, difficult to assemble and costly to maintain.

By way of contrast, the present invention provides a selecting mechanism which is relatively simple, inexpensive, and relatively thin adapting it for installation in typewriters of known design with a minimum of modification. By virtue of the simplicity characterizing the present invention it is very easy to assemble and requires a minimum of maintenance.

It is among the objects of the present invention to provide in a variable spacing typewriter having a frame, a carriage slidably mounted on the frame, feed mechanism for advancing the carriage, a keyboard including typing keys and a shift key, a plurality of type bars movable in arcuate paths and operated by the typing keys respectively, each of the type bars carrying an actuator and a plurality of spaced characters, the characters possessing different space unit values, and a shift mechanism operated by the shift key for moving the type bars as a unit between a plurality of positions relative to the frame; a plurality of selective bars equal in number to the number of said space unit values, a force transmitting element for each of the positions of each of the type bars disposed in one of the arcuate paths for engagement with

2

the actuators and connected with one of the selective bars, and a link connecting each selective bar with the feed mechanism to effect carriage movements corresponding to the space unit values of the characters respectively. The type bars are preferably pivoted about centers lying in an arc and the force transmitting elements corresponding to one of the positions lie in an identical arc. It is also preferable that the force transmitting elements corresponding to the plurality of positions respectively lie in equal arcs eccentrically arranged. Each type bar preferably carries two spaced characters but the invention contemplates that a larger number of spaced characters be used. The force transmitting elements common to each type bar are preferably disposed in vertical alignment. The link and selective bar connections are preferably characterized by different degrees of mechanical advantage respectively. Certain of the force transmitting elements common to a type bar may be connected to the same selective bar in the case of certain characters while certain of the force transmitting elements common to a type bar may be connected to different selective bars in connection with others of the characters. In a preferred form of the invention, there are four selective bars corresponding to space unit values of 2, 3, 4 and 5 respectively. An abutment carried by the frame preferably limits the movement of the selective bars in one direction and biasing means preferably urges the selective bars towards the abutment. The selective bars are preferably pivotally mounted on a common axis. The type bars are preferably pivotally mounted in a segment mounted behind the keyboard, the segment containing a slot serving to guide each type bar, and the selective bars are preferably disposed behind the segment. A plurality of the force transmitting elements are preferably disposed behind the segment slots respectively, for each of the positions of the type bars. Since there is more than one character corresponding to each value of space units, each of the selective bars is connected to a plurality of the force transmitting elements. The type bars are preferably pivoted about centers lying in an arc, and the actuator of each type bar is preferably disposed close to its center to provide a relatively wide space to receive force transmitting elements of adequate size and strength. The force transmitting elements are preferably connected with the selective bars by members assuming a plurality of different configurations and certain of such members extend behind certain of the selective bars a distance exceeding the movement of the selective bars.

In one of its aspects, the present invention contemplates a variable spacing typewriter comprising a frame, a carriage, a typing mechanism including type bars bearing characters, means for actuating and shifting the type bars, a feed mechanism including a plurality of selective bars each imparting a different degree of motion to the carriage and carrying force transmitting followers equal in number to the number of characters, and means connected with the typing mechanism actuating one of the followers during each typing action.

In another of its aspects, the invention contemplates a key operated machine comprising a frame, a plurality of driven elements movably supported by the frame, a plurality of keys for selectively actuating the driven elements, a plurality of groups of actuating members interposed between and operatively connecting the keys and driven elements, and shifting means selecting any of the groups for actuation by the keys. The actuating members of each such group are preferably arranged in a row, which may be an arcuate row. In such a case, the arcuate rows are preferably of equal radius but eccentrically disposed.

The arcuate rows occupied by the actuating members

will have radii equal to that of the arc occupied by the pivots of the type bars.

A more complete understanding of the invention will follow from a description of the accompanying drawings wherein:

Fig. 1 is a partially schematic sectional elevation depicting a portion of a typewriter embodying the present invention;

Fig. 2 is a sectional elevation similar to that of Fig. 1 showing certain of the parts in different operating positions;

Fig. 3 is a fragmentary sectional elevation on a somewhat enlarged scale of certain of the parts depicted in Fig. 1;

Fig. 4 is a front elevation, partially in section, of the apparatus of Fig. 1 with certain portions removed for clarity;

Figs. *5a* to *5h* inclusive, are fragmentary sectional elevations schematically depicting details;

Fig. 6 is a section taken along line 6—6 of Fig. 1 with certain of the parts removed; and

Fig. 7 is a fragmentary plan view of a keyboard of a typewriter with which the present invention may be employed.

The typewriter depicted in the drawings comprises a frame 10, a keyboard 12 provided with typing keys 14 and a shift key 16, a carriage 18 supporting a platen 20, a feed mechanism 22 diagrammatically depicted in Fig. 1, a typing mechanism including type bars 24 and a selector mechanism 26 interposed between the type bars and the feed mechanism.

The keyboard depicted in Fig. 7 is provided with 42 typing keys each of which bears not only the representation of the characters which it types in upper case and lower case positions, but also the number of space units occupied by such characters indicated by Roman numerals. In each case, the uppermost Roman numeral indicates the number of space units occupied by the character assuming the upper case position while the lowermost Roman numeral indicates the number of space units occupied by the character assuming the lower case position. Thus for example, the key employed for typing the letter "i" and "I" indicates by the Roman numerals that each of these letters will occupy two space units.

Referring to Fig. 1, the type bar 24 bearing a lower case character 28 and an upper case character 30 is shown as advancing from its substantially horizontal rest position to the intermediate position represented in full lines and then to the typing position represented by broken lines. As indicated in this figure, the type bar 24 is supported by a segment 32 containing a slot 34 for each type bar, by means of a pivot 36. The segment provides an abutment 38 for engagement by stops 40 formed on the type bars. Each type bar is provided with an actuator 42 disposed a short distance from its pivot 36 for imparting through the selector mechanism to the feed mechanism and carriage a degree of movement corresponding to the number of space units occupied by the character being typed. As clearly depicted in Fig. 1, the position of the basket of which the type bar 24 is a part, is such that a typing action will bring a character occupying a lower case position into contact with the platen.

When the shift key 16 is depressed, the basket will be moved downwardly to a position such as that depicted in Fig. 2, whereupon as clearly shown, a typing action will produce contact between a character occupying the upper case position and the platen. The full line position of the type bar 24 in Fig. 2 depicts an intermediate position which it assumes during a typing action while the broken line position depicts the actual typing position as the character contacts the platen or the typing material supported against the platen.

Located behind the segment 32, Figs. 1 and 2 depict four selective bars 44, 46, 48 and 50 which impart to the carriage through the feed mechanism, movements corresponding respectively to two space units, three space units, four space units, and five space units. These selective bars, as shown in Fig. 4 are connected at their ends to levers 52 mounted on a shaft 54 for pivotal movement about its common axis. The shaft 54 is suitably supported in the frame 10 by means of screws 56 or otherwise. The lower ends of the arms 52 are shown as extending downwardly below the shaft 54 where they may be connected by suitable reinforcing elements 58. Stop pins or abutments 60 project from the frame into the paths of these arms to limit their movements in one direction and the arms are biased towards these abutments by means of springs 62 whose ends are attached to the frame and the arms respectively. The arms 52 disposed at the left side of Fig. 4 are shown as having links 64 pivoted thereto at different distances from the common axis of movement of these arms about the shaft 54. The lengths of the effective lever arms thus provided can be modified to suit the conditions encountered in a particular machine so that the movements imparted to the carriage will correspond with those required by the space units occupied by the characters to be typed. As schematically shown in Fig. 1, these links 64 will be connected with the feed mechanism by suitable extensions or additional elements 66.

In order to establish connections with the selective bar or bars required for the space unit requirements of the characters of the type bars, a force transmitting element or follower 68 is provided for the lower case position of each type bar and a force transmitting element or follower 70 is provided for the upper case position of each type bar. The several configurations for establishing these connections have been depicted schematically in Figs. *5a* to *5h* inclusive, wherein the number of space units required have been indicated by the use of the numerals 2, 3, 4 and 5 in combination with the letter "U" denoting units.

Fig. *5a* depicts the conditions required for example, for the lower case letter "i" requiring two space units and the upper case letter "I" requiring two space units. The arrangement in Fig. *5b* represents the conditions required by the lower case letter "l" requiring two units and the upper case letter "L" requiring four space units. The arrangement in Fig. *5c* illustrates the requirements of lower case letter "s" requiring three space units and the upper case letter "S" requiring three space units. The arrangement of Fig. *5d* illustrates the requirements where the character occupying the lower case position requires three space units and the character occupying the upper case position requires two space units as in the case of the type bar carrying the numeral "8." The arrangement shown in Fig. *5e* will fulfill the requirements of the lower case letter "b" and the upper case letter "B" requiring three space units and four space units respectively. The arrangement of Fig. *5f* will satisfy the requirements of the type bar carrying the numeral "5" requiring in the lower case position three space units and in the upper case position five space units. The arrangement depicted in Fig. *5g* will provide four space units for the lower case letter "w" and five space units for the upper case letter "W." The arrangement in Fig. *5h* will provide five space units for the lower case letter "m" and five space units for the upper case letter "M." These eight configurations will satisfy the requirements of the 42 keys illustrated in Fig. 7. The arrangement depicted in Fig. *5a* is used in conjunction with six of the typewriter keys of Fig. 7, namely, those bearing "F," "J," "I," the commas (;) the periods (:)
and the colon and semi-colon (⁏)
symbols. The arrangements of Figs. *5b*, *5c*, *5d*, *5e*, *5f*, *5g* and *5h* accommodate respectively, two, five, four, twenty-one, one, one, and two, of the typewriter keys of Fig. 7 in which there are forty-two keys in all. The members 72 and 72′ establishing these connections between the force transmitting elements and the selective

bars appear in front elevation in Fig. 4 wherein they correspond from left to right to the configurations depicted in Figs. 5*a* to 5*h* respectively. As will be clear from the configurations depicted in Figs. 5*a* through 5*h*, the members **72** and **72'** in a number of instances extend behind certain of the selective bars a distance sufficient to permit movement of those selective bars without obstruction. As will appear from the showing of Fig. 4, the lower case character force transmitting elements **68** of the several selective bars are arranged in an arcuate row corresponding to the arcuate arrangement of the actuators **42** and similarly, the upper case character force transmitting elements **70** for the various selective bars are also arranged in an arcuate row, the radii of these two arcuate rows being equal but having different centers. It will also be noted from Fig. 4 that the two force transmitting elements corresponding to each type bar are arranged in vertical alignment.

As will be clearly evident from an inspection of Fig. 6, eight separate type bars **74, 76, 78, 80, 82, 84, 86** and **88** have been depicted, corresponding from left to right to the force transmitting elements viewed from left to right in Fig. 4. The full line positions of the type bars correspond with the lower case positions corresponding with the rest position of the shift key **16**. When the shift key on the keyboard is depressed however, the basket will be lowered and the type bars will assume positions corresponding with those depicted by the broken lines in Fig. 6. Here again the force transmitting elements **68** and **70** have been further identified with the number of space units required by their respective type bar borne characters. The pivots of the type bars shown in Fig. 6 lie in an arc whose radius is identical with that of the arcs occupied by the two rows of force transmitting elements **68** and **70** and by the actuators **42**. These arcs are eccentrically disposed however, as will also be clearly evident from the construction lines appearing in Fig. 6.

By virtue of this arrangement, when the segment **32** is shifted downwardly from its lower case position to its upper case position, each type bar pivot will move through an equal vertical distance so that each actuator **42** will register with its force transmitting element in a precise manner. In other words, when the segment moves downward from its lower case typing position to its upper case typing position, the portion of its radial slot which was directly opposite its lower case force transmitting element **68** now assumes a position directly opposite its upper case force transmitting element **70** so that the actuator will accurately engage the proper force transmitting element.

As will be recognized by those skilled in the art, certain portions of the accompanying drawings have been exaggerated for purposes of emphasis and to facilitate an understanding of the invention. For example, the force transmitting elements or followers **68** and **70** depicted in Figs. 4 and 6 have been shown much wider than they would be in practice. Whereas only eight pairs of these elements appear in the drawings, a conventional typewriter would require at least forty-two pairs to accommodate its full keyboard. Accordingly, in actual practice, each of these force transmitting elements will be substantially narrower than shown, and will have approximately the same width as the actuator carried by its type bar. The length of each of these rectangular force transmitting elements will likewise substantially correspond with that of its actuator and will assume a radial direction, as illustrated, so as to assure registry with its actuator as its type bar traverses its arcuate path during a typing movement.

Whereas only one form of the present invention has been illustrated in the accompanying drawings, the many modifications that will occur to those skilled in the art are contemplated within the scope of the appended claims.

I claim:

1. In a variable spacing typewriter having a frame, a

carriage slidably mounted on said frame, feed mechanism for advancing said carriage, a keyboard including typing keys and a shift key, a plurality of type bars movable in arcuate paths and operated by said typing keys respectively, each of said type bars carrying an actuator and a plurality of spaced characters, said characters possessing different space unit values, and a shift mechanism operated by said shift key for moving said type bars as a unit between a plurality of positions relative to said frame; a plurality of selective bars equal in number to the number of said space unit values, a force transmitting element for each of said positions of each of said type bars disposed in one of said arcuate paths for engagement with said actuators and connected with one of said selective bars, and a link connecting each said selective bar with said feed mechanism to effect carriage movements corresponding to the space unit values of said characters respectively.

2. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said type bars are pivoted about centers lying in an arc, and said force transmitting elements corresponding to one of said positions lie in an identical arc.

3. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said type bars are pivoted about centers lying in an arc, and said force transmitting elements corresponding to said positions respectively lie in equal arcs eccentrically arranged.

4. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein each type bar carries two spaced characters.

5. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said force transmitting elements common to each type bar are disposed in vertical alignment.

6. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said link and selective bar connections are characterized by different degrees of mechanical advantage respectively.

7. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein certain of said force transmitting elements common to a type bar are connected to the same selective bar.

8. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein certain of said force transmitting elements common to a type bar are connected to different selective bars.

9. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein there are four selective bars corresponding to space unit values of 2, 3, 4 and 5 respectively.

10. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein an abutment carried by said frame limits the movement of said selective bars in one direction, and biasing means urges said selective bars towards said abutment.

11. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said selective bars are pivotally mounted on a common axis.

12. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said type bars are pivotally mounted in a segment mounted behind said keyboard, said segment containing a slot serving to guide each type bar, and said selective bars are disposed behind said segment.

13. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said type bars are pivotally mounted in a segment containing a guide slot for each type bar, and a plurality of said force transmitting elements are disposed behind said slots respectively for each of said positions of said type bars.

14. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein each of said selective bars is connected to a plurality of said force transmitting elements.

15. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said type bars are pivoted about centers lying in an arc, and said actuator of each type bar is disposed close to its said center.

16. A variable spacing typewriter as set forth in claim 1 wherein said force transmitting elements are connected

with said selective bars by members assuming a plurality of different configurations.

17. A variable spacing typewriter as set forth in claim 16 wherein certain of said members extend behind certain of said selective bars a distance exceeding the movement of said selective bars.

18. A variable spacing typewriter comprising a frame, a carriage, a typing mechanism including type bars bearing characters, means for actuating and shifting said type bars, a feed mechanism including a plurality of independently movable selective bars each imparting a constant degree of motion differing from the others to said carriage and carrying force transmitting followers equal in number to the number of said characters, and means connected with said typing mechanism actuating one of said followers during each typing action.

19. In a variable spacing typewriter having a frame, a carriage slidably mounted on said frame, feed mechanism for advancing said carriage, a basket including a plurality of pivotally mounted type bars each bearing two characters in spaced relationship, a typing mechanism including means for operating said type bars to type said characters, and a shift mechanism for shifting said basket and thereby selecting one of the two characters to be typed; a spacing actuator corresponding to each type bar connected with said typing mechanism for movement in a path concurrently with its corresponding type bar, a plurality of selective bars connected to said feed mechanism for imparting different degrees of motion thereto, a plurality of groups of force transmitting elements interposed between said actuators and said selective bars, and means connected to said shift mechanism effecting relative movement between said actuators and groups of force transmitting elements.

20. In a variable spacing typewriter having a keyboard including character keys and a shift key, a shiftable basket including a plurality of type bars each having a spacing actuator portion, and a carriage provided with a variable spacing mechanism; a plurality of selective bars associated with said spacing mechanism each imparting a different degree of movement to said carriage, a follower corresponding to each character of each type bar, and means connecting each follower to at least one of said selective bars, the followers of certain of said type bars being connected to different selective bars, each said follower lying in an arc common to a follower of each other type bar.

21. In a variable spacing typewriter having a frame, a carriage slidably mounted on said frame, feed mechanism for advancing said carriage, a keyboard including typing keys and a shift key, and a plurality of type bars movable in arcuate paths and operated by said typing keys respectively, each of said type bars carrying a plurality of spaced characters, said characters possessing different space unit values; a plurality of selective bars equal in number to the number of said space unit values, each type bar having a plurality of force transmitting elements associated therewith and connected to said selective bars, an actuator associated with each type bar movable for selective actuation of certain of said force transmitting elements, a shift mechanism operated by said shift key imparting movement to said type bars relative to said frame and relative movement between said actuators and force transmitting elements, and a link connecting each said selective bar with said feed mechanism to effect carriage movements corresponding to the space unit values of said characters respectively.

22. A variable spacing typewriter having a frame, a carriage slidably mounted on said frame, a basket comprising a segment shiftably mounted on said frame and a plurality of type bars pivoted on said segment and carrying groups of typing characters having four different widths requiring different numbers of space units respectively, said segment having a radial slot receiving each

type bar; a selector mechanism operatively mounted on said frame, said selector mechanism including a plurality of selective bars equal in number to the number of said groups of typing characters, said selective bars being substantially coextensive with said segment, and actuating means movable through said slots for operating said selective bars in response to movements of said type bars.

23. A key operated machine having a frame, a plurality of operating keys mounted on said frame, a plurality of actuators operatively associated with and responsive to movement of said keys, at least two vertically spaced sets of selectors mounted in said frame, a common driven member to which certain selectors of said sets are joined, and means for simultaneously shifting said actuators vertically through a distance equal to the spacing of said sets of selectors whereby said actuators assume registration with any of said sets of selectors.

24. In a variable spacing typewriter having a frame, at least forty-two type bars each carrying an actuator mounted in said frame for movement in arcuate paths, a shift key and linkage for moving said type bars as a unit between two positions relative to said frame corresponding respectively to upper case and lower case positions, and a row of force transmitting elements carried by said frame for each of said positions of each of said type bars, the force transmitting elements of each row being arranged in an arc for registry with said actuators respectively, as said type bars traverse their arcuate paths, said force transmitting elements having rectangular surfaces with longitudinal axes radially disposed in alignment with said arcuate paths respectively, and having widths substantially corresponding with the widths of said actuators.

25. A variable spacing typewriter comprising a frame, a carriage, a typing mechanism including a series of type bars carrying actuators, a case shifting mechanism for shifting said type bars and actuators from lower case to upper case typing positions, each of said type bars bearing lower and upper case characters, said characters having widths which are classified into four groups having values respectively, of 2 space-units, 3 space-units, 4 space-units and 5 space-units, a feed mechanism including a series of four selective bars having values respectively of 2 space-units, 3 space-units, 4 space-units and 5 space-units, said selective bars being movably mounted independently of one another and lying across the paths of typing movement of said type bars, a series of lower case force transmitting followers corresponding to the number of said type bars, each said follower lying in the path of movement of and engageable with one of said actuators in its lower case typing position and each said follower being connected to one of said selective bars having a space-unit value corresponding to that of the lower case character carried by the type bar engaging its follower, said followers lying in a single row, and a series of upper case force transmitting followers corresponding to the number of said type bars, each said upper case follower lying in the path of movement of and engageable with one of said actuators in its upper case typing position and each said upper case follower being connected to one of said selective bars having a space-unit value corresponding to that of the upper case character carried by the type bar engaging its follower, said upper case followers lying in a single row.

26. A variable spacing typewriter as set forth in claim 25 wherein each of said selective bars has ends joined to a pair of arms, said arms being pivoted to said frame.

27. A variable spacing typewriter as set forth in claim 26 wherein each pair of arms has ends remote from their selective bar joined by an element to form a pivoted quadrilateral unit movable in response to force applied anywhere along the length of the selective bar.

28. A variable spacing typewriter as set forth in claim 25 wherein said type bars have pivots arranged in an

arc and said actuators are disposed in an arc of equal radius eccentric to the arc of said pivots.

29. A variable spacing typewriter as set forth in claim 25 wherein said actuators are disposed in an arc and each series of force transmitting followers is arranged in an arc having a radius equal to that of the arc of said actuators, the arcs of said force transmitting elements being mutually eccentric.

30. A variable spacing typewriter as set forth in claim 29 wherein the vertical distance between the arcs occupied by said force transmitting followers is equal to the distance between centers of the lower case and upper case characters of said type bars.

31. A variable spacing typewriter as set forth in claim 29 wherein said actuators register with the followers of only one of said arcs at any one time.

32. A typewriter as set forth in claim 25 wherein certain of said selective bars are connected to both the lower case and upper case force transmitting followers corresponding to a single type bar, one of said connecting members extending behind others of said selective bars.

33. A typewriter as set forth in claim 25 wherein said followers are substantially rectangular with their longer dimension inclined in substantially the direction of the path of their actuators respectively.

34. A variable spacing typewriter as set forth in claim 25 wherein each of said selective bars bears as many followers as there are lower case and upper case characters of the same space unit value as that of the selective bar.

35. A variable spacing typewriter as set forth in claim 25 wherein said mechanism includes a plurality of selective bars for typing characters of one case.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

1,071,254	McRaven	Aug. 26, 1913
1,163,986	Drewell	Dec. 14, 1915
1,868,288	Harvard	July 19, 1932
2,298,805	Norton	Oct. 13, 1942
2,385,036	Smathers	Sept. 18, 1945
2,794,530	Liebmann	June 4, 1957

ماشین تراز تایپ

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۷ فبریه ۱۹۶۶ میلادی
۱۸ بهمن ۱۳۴۴ خورشیدی

ثبت در تاریخ ۱۲ آگوسـت ۱۹۶۹ میلادی
۲۱ مرداد ۱۳۴۸ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۷۲۶ و۵۲۶
شماره ثبت: ۸۹۴ و۴۶۰ و۳

مقدمه:

این اختراع شامل یک دستگاه قابل اتصال به ماشین تحریر است که برای تنظیم سریع نوارهای تایپ به کار می‌رود. حروف یا نمادهای تایپ‌شده بر روی صفحه‌کار ماشین تحریر، روی یک صفحه‌ی نمایش، نشان داده شده و با حروف یا نمادهای دقیقا هم‌راستای موجود بر روی صفحه‌ی مذکور مقایسه می‌شوند. نوارهای تایپ که با حروف موجود روی صفحه هم‌راستا نیستند، به صورت دستی تنظیم می‌شوند تا حروف نمایش داده شده همتراز شوند.

شرح اختراع:

این اختراع مربوط به دستگاه هم‌راستا کردن حروف است که شامل یک صفحه برنامه‌ریزی‌شده و یک دستگاه نمایشگر است که به ماشین تحریر متصل می‌شود؛ به گونه‌ای که می‌تواند از آن جدا شود. اختراع حاضر به ویژه برای ماشین تحریری کاربرد دارد که به مجموعه‌ای از نوارهای حروف، یک محفظه، یک صفحه‌ی کار و یک مکانیزم تغذیه مجهز می‌باشد و می‌تواند به ترتیب حروف یا نمادها را روی مواد اطراف صفحه‌ی کار تایپ کنند و آن‌ها را یکی پس از دیگری روی صفحه برنامه‌ریزی‌شده نشان می‌دهد تا به وضوح هم‌راستایی نسبی آن‌ها با صفحه‌ی مذکور، مشخص شود.

این سیستم و دستگاه به قدری ساده و دقیق است که یک مکانیک ماشین تحریر می‌تواند تمام نمادهای ماشین تحریر را در همه زبان‌ها و سبک‌های حروف، از جمله حروف با فاصله یکنواخت، حروف با فاصله متغیر، حروف متصل مانند حروف دست‌نویس، حروف عربی و حروف فارسی، را به دقت تنظیم کند.

به طور کلی، بر خلاف روش‌های قبلی که چاپ یک نماد در مقایسه با چاپ کاراکتر مجاورش انجام می‌گرفت، در این اختراع، چاپ هر حرف یا نماد در مقایسه با نسخه هم‌راستایش تنظیم می‌شود.

در واقع در اختراعات پیشین، یک نماد بر اساس قضاوت شخصی مکانیکِ ماشین تحریر و مشاهده بصری او، به طور فرضی نسبت به نمادهای مجاورش تنظیم می‌شد. از آنجایی که هیچ روش قطعی برای تعیین هم‌راستایی صحیح تایپ انجام شده توسط سایر حروف و نوارها که ممکن است از هم‌راستایی خارج شده باشند، وجود ندارد؛ اصلاح فرضی برای اولین نوارتایپ، می‌تواند کاملاً غیرضروری و حتی در جهت اشتباه انجام گیرد.

ماشین تحریر ممکن است تا حد زیادی به طور معمولی طراحی شود؛ مانند ماشین‌هایی که در پتنت به شماره U.S.۱۴ (حق ثبت اختراع آمریکایی) به نام مخترع حاضر نشان داده شده‌اند. فقط چند قطعه از یک ماشین تحریر که برای درک این اختراع ضروری هستند به صورت شماتیک در تصاویر نشان داده شده‌اند.

دستگاه هم‌راستا کننده حروف، شامل یک قاب، یک دستگاه نمایشگر لامپی به نام "پریسکوپ" [۱۶۰] و یک صفحه برنامه‌ریزی شده برای بررسی هم‌راستایی اثرات نمادهایی است که توسط ماشین تحریر تایپ می‌شوند.

ماشین تحریر شکلِ نمادهای خود را یکی پس از دیگری تایپ می‌کند؛ پریسکوپ، تصاویر بزرگ‌شده‌ای از این نمادها را روی صفحه برنامه‌ریزی‌شده نشان می‌دهد، تا هم‌راستایی آن‌ها با صفحه مذکور بررسی شود.

---

[۱۶۰] Periscope

صفحه برنامه‌ریزی‌شده

صفحه برنامه‌ریزی‌شده بر روی یک سیلندر استوانه‌ای نصب شده که به صورت چرخان در مرکزِ قسمتِ عقب دستگاه هم‌راستا کننده حروف، قرار گرفته است. همراه با آن، یک چرخ دنده خورشیدی [۱۶۱] قرار دارد که توسط یک فنر از بازگشت آن هنگام تماس عملیاتی با چرخ دندانه‌دار تغذیه، جلوگیری می‌شود. صفحه بررسی که قابل تعویض است، همان‌طور که توضیح داده خواهد شد، به صورت عمودی و دایره‌ای قابل تنظیم می‌باشد.

صفحه برنامه‌ریزی‌شده یا صفحه چک کردن، به همراه سیلندر استوانه‌ایش دارای محدوده چرخشی محدودی به اندازه یک دور کامل است و یک موقعیت اولیه چرخش دارد. این صفحه به صفحه‌کار (محفظه) ماشین تحریر متصل است؛ به طوری که موقعیت اولیه آن با موقعیت اولیه تایپِ صفحه‌کار، مطابقت دارد. این صفحه با پیشروی محفظه و صفحه‌کار، به صورت همزمان با حرکت محفظه، می‌چرخد.

تمامی ۴۲ (یا بیشتر) نمادهای حروف کوچک که روی نوارهای تایپ هستند، در اطراف صفحه چک و در یک ردیف دایره‌ای منفرد، قرار گرفته‌اند. هر یک از این نمادها به عنوان "نمونه هم‌راستای مشابه" [۱۶۲] نامیده می‌شوند. منظور از "نمونه هم‌راستای مشابه" یک نسخه دقیقا مشابه از هر نماد است که به همان شکلی که در موقعیت تایپ صفحه‌کار، در طراحی اولیه ماشین تحریر تعیین شده بود، ساخته می‌شود. "نمونه‌های هم‌راستای مشابه" به همان توالی و ترتیب رسم شده‌اند که نمادهای مربوطه بر روی نوارهای تایپ از انتهاییترین لبه‌ی سمت چپ تا انتهاییترین لبه‌ی سمت راستِ ماشین تحریر، قرار گرفته‌اند.

نمونه هم‌راستای مشابه حرف کوچکِ مربوط به اولین نوار حروف از سمت چپ، یعنی "q"، در ردیف دایره‌ای صفحه در موقعیت شروع اولیه آن علامت‌گذاری شده است. نمونه‌های هم‌راستای مشابه باقی‌مانده (۴۱ یا بیشتر) به ترتیب اعلام شده، پس از اولین نمونه هم‌راستای مشابه، در طول ردیف دایره‌ای قرار می‌گیرند.

نمونه هم‌راستای مشابه‌ی همه نمادها در موقعیتی رسم شده‌اند که اگر مراکزِ تایپِ افقی آن‌ها به یکدیگر متصل شوند، یک خط دایره‌ای یکنواخت را تشکیل می‌دهند که نمایانگر مرکز تایپ افقی صفحه‌کار است.

برای تسهیل استفاده و عملکرد پریسکوپ، یک واحد فضای اضافی بین هر نمونه هم‌راستای مشابه و نمونه مشابه بعدی آن قرار داده شده تا آن‌ها را به مقدار بیشتری از هم جدا کند. (توضیحات بیشتر در مورد دلایل وجود فاصله بین نمونه‌های هم‌راستای مشابه‌ی مجاور، در پاراگراف‌های بعدی ارائه می‌شود.)

برای دید بهتر، نمونه‌های هم‌راستای مشابه به همراه فضای بین آن‌ها، بزرگتر مثلا دو برابر، شده‌اند.

برای تمایز بهتر بین نمونه‌های هم‌راستای مشابه و چاپ تایپ‌شده نمادهای مربوطه، رنگ نمونه‌های هم‌راستای مشابه ممکن است با رنگ اثرات تایپ‌شده متفاوت باشد.

برای هم‌راستا کردن حروف با سبک‌ها، اندازه‌ها و فواصل مختلف بین نمادهای مجاور، صفحه‌ی مذکور با صفحه دیگری جایگزین می‌شود که حاوی نمونه هم‌راستای مشابه‌ی نمادهای خاصی است که باید هم‌راستا شوند. فاصله این نمادها روی

---

[۱۶۱] Feed Pinion

[۱۶۲] Aligned Likeness Sample

صفحه‌ی جایگزین، باید با حرکت تغذیه‌ای محفظه مطابقت داشته باشد. جایگزینی یک صفحه با صفحه دیگر ساده است زیرا صفحات قابل تعویض هستند. تغییر از یک صفحه به صفحه‌ای دیگر با هر اندازه و یا سبک دیگر نیازی به واحد فضای تغذیه متفاوت ندارد، زیرا چرخ دنده خورشیدی سیلندر استوانه‌ای، همان چرخ دنده خورشیدی است که محفظه را به حرکت در می‌آورد.

هم‌راستا کردن نمادها و هم‌راستا کردن قطعات مختلف دستگاه هم‌راستای حروف، دو موضوع متفاوت هستند؛ دقتِ هم‌راستایی این قطعات باید قبل از بررسی هم‌راستایی نمادها تضمین شود. برای انجام این کار یک روش وجود دارد.

در فاصله‌ای بالاتر از نمونه هم‌راستای مشابه، یک دایره ضخیم، برای مشاهده مداوم این قطعه علامت‌گذاری شده است که در ارتباط با توضیحات پریسکوپ که در ادامه آمده، توصیف خواهد شد.

پریسکوپ

یکی از بخش‌های مهم دستگاه هم‌راستا کننده حروف، یک لامپ نمایشگر است که شامل دو بخش لوله‌ای بوده که بطور متمایل / زاویه‌دار به هم متصلند و بدنه‌ای شبیه به یک پریسکوپ را تشکیل می‌دهد. به همین دلیل به آن "پریسکوپ" گفته می‌شود.

یک انتهای باز یکی از این قطعات لوله‌ای به سمت نمونه هم‌راستای مشابه روی صفحه قرار دارد، در حالی که انتهای باز قطعه‌ی لوله‌ای دیگر، به سمت صفحه‌کار قرار دارد. یک منبع نور برای روشن کردن بخشی از صفحه‌کار قرار داده شده و یک آینه در محل اتصال این قطعات لوله‌ای، نور را از بخش روشن‌شده صفحه‌کار به سمت یک لنز هدایت می‌کند تا آن را روی صفحه نشان دهد.

یک خط صاف روی این آینه علامت‌گذاری شده است. این خط صاف روی دایره بزرگ روی صفحه نمایش داده می‌شود و زمانی که پریسکوپ با صفحه هم‌راستا باشد، این دو خط کاملاً با هم منطبق می‌شوند.

تایپ برای بررسی هم‌راستایی

در عملیات بررسی، در حالی که غلتک‌های زیر و بالایی از صفحه‌کار جدا می‌شوند، یک لایه کاغذ به دور صفحه‌کار محکم می‌شود.

برای تایپ تمام نمادهای یک ماشین تحریر جهت بررسی هم‌راستایی آن‌ها، صفحه‌کار به موقعیت اولیه تایپ تنظیم می‌شود و نماد کوچکِ مربوط به اولین نوار حروف سمت چپ – مثلاً "q" – تایپ می‌شود. تایپ این نماد به طور خودکار صفحه‌کار و صفحه بررسی را یک واحد فضایی جلو می‌برد. سپس کلید فاصله یک بار فشار داده می‌شود تا صفحه‌کار و صفحه یک واحد فضایی دیگر جلو بروند. این واحد فضایی اضافی برای جداسازی نماد تایپ‌شده از نماد بعدی است که تایپ خواهد شد، تا بیش از یک نماد در یک زمان از طریق نمایشگر پریسکوپ عبور نکند؛ زیرا در بسیاری از ماشین‌های تحریر تجاری کمتر از ۱۰ نماد در هر اینچ افقی وجود ندارد.

پس از تایپ نماد و فراهم کردن واحد فضای اضافی، صفحه‌کار چرخانده می‌شود تا اثر تایپ‌شده در راستای برداشتن پریسکوپ قرار گیرد. این کار می‌تواند، از طرق مختلف، مثل چرخاندن صفحه‌کار توسط اهرم فاصله‌گذار خط (نشان داده نشده) با چرخش ۸ دندانه از چرخ دنده (در صورت داشتن ۳۲ دندانه)، انجام شود.

پریسکوپ، اثر نماد تایپ‌شده را برداشته و آن را روی نمونه هم‌راستای مشابه نمایش می‌دهد، جایی که هم‌راستایی آن با نمونه مشابه بررسی می‌شود.

وقتی اثر نشان داده شده، به طور کامل با نمونه هم‌راستای مشابه خود منطبق باشد، نماد به درستی و کاملاً هم‌راستا است.

اگر هم‌راستایی بین اثر تایپ‌شده‌ی یک نماد و نمونه‌ی هم‌راستای مشابه آن منطبق نباشد، نوار حروف مربوطه خم شده، پیچ‌خورده یا به طریقی دیگر تنظیم می‌شود و سپس نماد دوباره تایپ و برای بررسی مجدد نمایش داده می‌شود. هر بار که چنین اصلاحی لازم باشد، محفظه به اندازه دو واحد فاصله حرفی به عقب بازگردانده می‌شود و نماد نوار حروف اصلاح‌شده، دوباره تایپ می‌شود و همان‌طور که قبلاً ذکر شد، صفحه‌کار، ۸ واحد فاصله خطی می‌چرخد تا نماد به طور خودکار روی نمونه هم‌راستای مشابه آن دیده شده و دوباره بررسی انجام گیرد. (توجه داشته باشید که موقعیت پریسکوپ، شامل لنزها و آینه مورب، نباید برای هم‌راستا کردن یک نماد با نمونه هم‌راستای مشابه آن، تغییر یابد.)

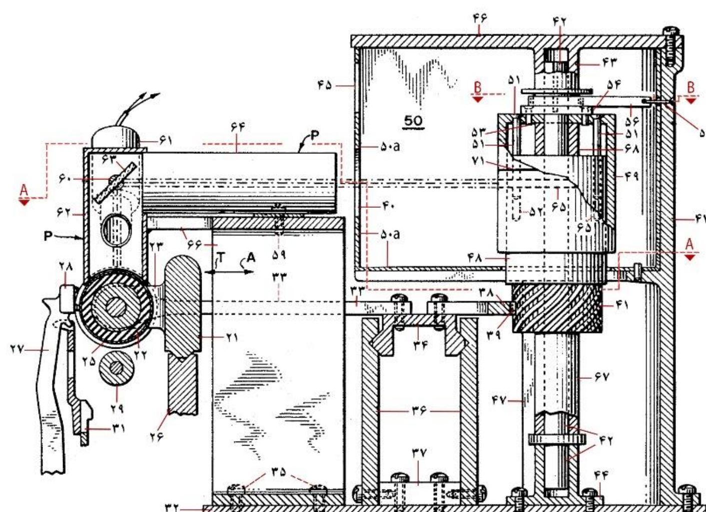
وقتی که نماد تازه تنظیم‌شده با نمونه هم‌راستای مشابه خود هم‌راستا شود، نماد نوار حرف بعدی قابل بررسی است. نماد نوار حرف بعدی، که دومین نوار از سمت چپ است، تایپ شده و باعث می‌شود که صفحه‌کار و صفحه هرکدام یک واحد فضایی پیش بروند. دوباره کلید فاصله فشار داده می‌شود تا صفحه‌کار و صفحه یک واحد فضایی اضافی پیش بروند. صفحه‌کار دوباره ۸ دندانه چرخانده می‌شود تا نماد دوم در راستای برداشتن پریسکوپ قرار گیرد که اثر آن را روی نمونه هم‌راستای مشابه آن برای بررسی هم‌راستایی، نمایش دهد.

سپس نوار حروف سوم بررسی می‌شود. این فرآیند ادامه پیدا می‌کند تا زمانی که همه نمادهای نوارهای حروف بررسی و در صورت لزوم اصلاح شوند.

اگر بخواهید یک یا چند نماد را به صورت مستقل و نه در توالی معمولیشان که در پاراگراف‌های قبلی توضیح داده شد، بررسی و هم‌راستا کنید، در حالی که از طریق یک پنجره روی صفحه نگاه کنید و محفظه به عقب و جلو حرکت داده می‌شود تا نمونه هم‌راستای مشابه‌ی نماد موردنظر در پشت راهنمای حروف ظاهر شود. سپس کلید فاصله به عقب (نمایش داده نشده) فشار داده می‌شود و محفظه و صفحه یک واحد به عقب برمی‌گردند. پس از آن، نماد همان‌طور که در ارتباط با بررسی کلی توضیح داده شد، تایپ و بررسی می‌شود.

پس از عملیات بررسی و هم‌راستایی، کاغذ تایپ‌شده از صفحه‌کار برداشته می‌شود و برای ثبت نگهداری می‌شود. سپس دستگاه هم‌راستاکننده‌ی حروف از ماشین تحریر جدا می‌شود تا ماشین تحریر به شیوه معمولی خود مورد استفاده قرار گیرد.

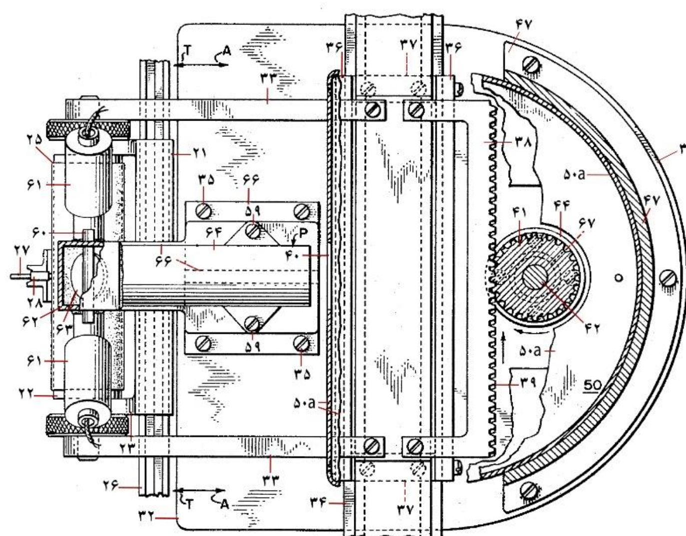
درک کامل‌تری از این اختراع با توصیف جزئیات تصاویرِ همراه آن حاصل خواهد شد، به طوری که:



۲۱- محفظه
۲۲- صفحه کار
۲۳- بازوهای بهبود یافته
۲۵- کاغذ
۲۶- قاب
۲۷- نوار حروف
۲۸- حرف بزرگ و کوچک
۲۹- غلطک فشار کاغذ
۳۱- سبد
۳۲- صفحه پایه
۳۳- بازو
۳۴- عضو حرکتی
۳۶- قاب ثابت
۳۷- بلوک نصب میانی
۳۸-چرخ تغذیه دندانه دار
۳۹- دندانه
٤۱-دنده مارپیچ
٤۲-میله عمودیّ
٤۳ و ٤٤- بلبرینگ
٤۵- چشمی
٤۷- قاب منحنی ایستاده
٤۸- عضو استوانه ای
٤۹- صفحه نمایش قابل جدا شـدن
۵۰- فضـای محصور و دیواره های آن
۵۱- جفت پین
۵۲- حفره
۵۳- پین
۵٤- طوق
۵۶- فنر
۵۷- پین لنگری
۶۰- پین افقی
۶۱- منبع نوری
۶۲- قاب با مقطع مسـتطیل
۶٤- لوله
۶۵- ردیف محیطی
۶۶- قلاب
۶۷ و ۶۸- میله
۷۱- خط محیطی

تصویر۱، نمایی مقطعی از اختراع حاضر.

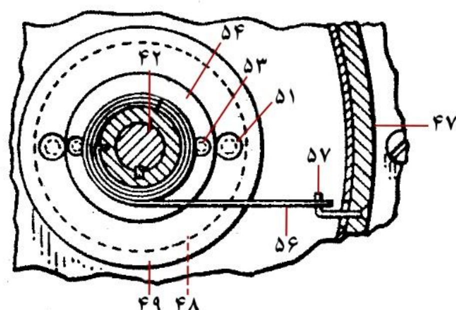
تصویر ۱، یک نمای عمودی از مقطعِ این اختراع است که بخشی از آن در مقطع نشان داده شده است.



۲۱- محفظه
۲۲- صفحه کار
۲۳- بازوهای بهبود یافته
۲۵- کاغذ
۲۶- قاب
۲۷- نوار حروف
۲۸- حرف بزرگ و کوچک
۳۲- صفحه پایه
۳۳- بازو
۳٤- عضو حرکتی
۳۶- قاب ثابت
۳۷- بلوک نصب میانی
۳۸-چرخ تغذیه دندانه دار
۳۹- دندانه
٤۱-دنده مارپیچ
٤۲-میله عمودیّ
٤۳ و ٤٤- بلبرینگ
٤۷- قاب منحنی ایستاده
۵۰- فضـای محصور و دیواره های آن
۵۹- پین
۶۰- پین افقی
۶۱- منبع نوری
۶۲- قاب با مقطع مسـتطیل
۶۳-آینه
۶٤- لوله
۶۵- ردیف محیطی
۶۶- قلاب
۶۷- میله

تصویر۲، نمای عمودی در راستای خط A-A از تصویر ۱.

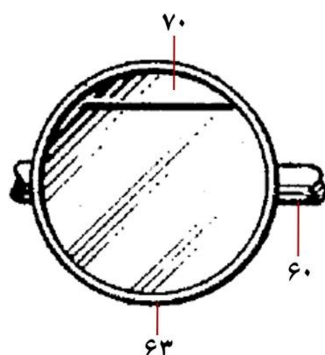
تصویر ۲، یک نمای عمودی که در راستای خط A-A از تصویر ۱ گرفته شده است.



۴۲- میله عمودی
۴۷- قاب منحنی ایستاده
۴۸- عضو استوانه ای
۴۹- صفحه نمایش قابل جدا شدن
۵۱- جفت پین
۵۳- پین
۵۴- طوق
۵۶- فنر
۵۷- پین لنگری

تصویر۳، نمای مقطعی در راستای خط B-B از تصویر ۲.

تصویر ۳، یک نمای مقطعی بریده شده است که اساساً در خط B-B از تصویر ۲ گرفته شده است،



۶۰- پین افقی
۶۳- آینه
۷۰- خط تعیین موقعیت

تصویر۴، نمایی جزئی از خط مرجع افقیِ روی آینه پریسکوپ.

تصویر ۴، یک نمای جزئی را نشان می‌دهد که یک خط مرجع افقی بر روی آینه پریسکوپ را به تصویر می‌کشد.

با رجوع به تصاویر، فلش‌های دو انتهای A و T در شکل‌های ۱ و ۲ به ترتیب نشان‌دهنده ماشین هم‌راستا کننده حروف و ماشین تحریر هستند. بخشی از تصویر که توسط سر پیکان A مشخص شده، ماشین هم‌راستا کننده حروف را نشان می‌دهد، در حالی که بخش نشان داده شده توسط سر پیکان T ، نشان‌دهنده ماشین تحریر است.

هدف از تمایز قائل شدن بین ماشین هم‌راستا کننده حروف و ماشین تحریر توسط این پیکان‌های دو انتهای A و T به وضوح مشخص خواهد شد.

ماشین هم‌راستا کننده حروف A ، به‌عنوان یک اختراع جدید به‌صورت کاملاً جامع نشان داده شده، اما ماشین تحریر T که به طور قابل توجهی مشابه یک ماشین تحریر معمولی است نیازی به نمایش کامل ندارد. برای اطلاعات بیشتر می‌تواند به ثبت اختراع شماره ۱۴ ایالات متحده برای ماشین تحریرهای مختلف معمولی که به نام مخترع حاضر ثبت شده، رجوع کرد.

با این حال، چند بخش از ماشین تحریر به‌صورت شماتیک در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. این تصاویر به‌خوبی عملکرد همکاری ماشین تحریر با ماشین هم‌راستا کننده حروف را نشان می‌دهند.

اتصال ماشین هم‌راستا کننده حروف به ماشین تحریر

هیچ تلاشی برای نگه داشتن ماشین هم‌راستا کننده حروف و ماشین تحریر در موقعیت‌های نسبی خود برای جلوگیری از لرزش انجام نشده، زیرا یکی از بهترین راه‌های نگه داشتن آن‌ها در کنار هم یک میز خواهد بود که نمی‌توان آن را در این اختراع گنجاند. به عنوان مثال، چنین میزی احتمالاً دارای یک پله بلند و یک پله کوتاه خواهد بود. ماشین تحریر را می‌توان روی پله کوتاه‌تر و ماشین هم‌راستا کننده حروف را روی پله بلندتر قرار داد.

محفظه

محفظه ۲۱ به صورت لغزشی روی قاب ۲۶ نصب شده است. محفظه دارای بازوهای توسعه‌یافته ۲۳ است که به‌صورت چرخشی صفحه‌کار ۲۲ را پشتیبانی می‌کند. یک قطعه کاغذ ۲۵ روی صفحه‌کار ۲۲ ثابت شده است.

غلتکِ فشار کاغذ ۲۹ که در زیر صفحه‌کار ۲۲ قرار دارد، از آن جدا شده است و می‌توان آن را با همان مکانیزمی که در ماشین‌های تحریر معمولی برای قرار دادن کاغذ استفاده می‌شود، به کار گرفت. این غلتک یا غلتک‌ها در اختراع حاضر هیچ عملکردی ندارند.

نوار حروف ۲۷ که یک حرف بزرگ و یک حرف کوچک ۲۸ را حمل می‌کند، به‌صورت محوری در سبد (یا قطعه) ۳۱ نصب شده است.

در حالت عادی، حرف کوچک تایپ خواهد شد، همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است. برای تایپ حرف بزرگ، کلید شیفت (نمایش داده نشده) فشرده می‌شود و باعث می‌شود که سبد ۳۱ و نوارهای حروف به اندازه‌ای به سمت پایین حرکت کنند که حرف بزرگ به جایگاه حرف کوچک در شکل ۱ منتقل شود.

ماشین هم‌راستا کننده حروف

صفحه‌ی پایه ۳۲ که تعدادی از اجزا به آن متصل شده‌اند، به‌گونه‌ای طراحی شده است که در عقب ماشین تحریر قرار گیرد.

انتهای سمت راست بازوهای ۳۳ همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده، به بالای عضو قابل حرکت ۳۴ متصل شده‌اند. انتهای سمت چپ این بازوها به جلو گسترش یافته تا به‌طور ایمن انتهای مربوطه محفظه را برای حرکت در جهت جلو و عقب، درگیر کنند. عضو ۳۴ برای حرکت به جلو و عقب در جهت موازی با حرکت محفظه تنظیم شده است. این عضو در انتهای بالایی قاب ثابت ۳۶ که از طریق یک بلوک نصب میانی [۱۶۳] ۳۷، به صفحه‌ی پایه ۳۲ متصل شده است، پشتیبانی می‌شود. عضو لغزنده ۳۴ دارای یک چرخ دندانه‌دار تغذیه ۳۸ است و همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده، به سمت راست امتداد یافته است.

دندانه‌های ۳۹ از چرخ تغذیه ۳۸ با دنده مارپیچ ۴۱ درگیر می‌شود. عرض دنده ۴۱، بنا به دلایلی که در ادامه بیان می‌شود، به‌طور قابل توجهی بیشتر از عمق دندانه‌های چرخ دندانه‌دار ۳۹ است. دنده ۴۱ به یک میله عمودی ۴۲ متصل شده تا با هم بچرخند. میله ۴۲ در قسمت انتهای بالایی و پایینی خود به‌ترتیب به بلبرینگ‌های ۴۳ و ۴۴ وصل شده است. بلبرینگ ۴۴ به

[۱۶۳] Intermediate Mounting Block : یک قطعه ساختاری در ماشین تحریر است که برای نصب یا محکم کردن بخش‌های مختلف مکانیزم ماشین تحریر استفاده می‌شود.

صفحه‌ی پایه ۳۲ متصل بوده در حالی که بلبرینگ ۴۳ در عضو بالایی ۴۶ که به انتهای بالایی قاب منحنی ایستاده ۴۷ وصل می‌باشد، شکل گرفته است.

در میله ۴۲ و مستقیماً بالای دنده ۴۱، عضو استوانه‌ای ۴۸ متصل شده است. عضو ۴۸ برای اهدافی که در ادامه مشخص خواهد شد، کمی کشیده شده و جهت چرخش با دنده ۴۱، تطابق دارد. شماره ۴۵ یک چشمی یا پنجره میان دیواره ۵۰a است که از طریق آن صفحه ۴۹ و نمونه مشابه هم‌راستا به‌راحتی قابل مشاهده هستند.

صفحه قابل جدا شدن ۴۹، که به‌طور محکم اطراف عضو استوانه‌ای ۴۸ را احاطه کرده و برای حرکت محوری با عضو استوانه‌ای ۴۸ تطابق دارد. صفحه ۴۹ در انتهای بالایی خود بسته شده و از انتهای بالایی آن جفت پین‌های ۵۱، به‌صورت قطری آویزان است. پین‌های ۵۱ با میله ۴۲ هم‌راستا بوده و به داخل حفره های مناسب ۵۲ در عضو استوانه‌ای ۴۸ وارد می‌شوند. بنابراین، صفحه ۴۹ به عضو استوانه‌ای ۴۸ متصل می‌باشد؛ اما در جهت محوری نسبت به آن قابل حرکت است. شماره ۵۰ فضای محصور شده توسط دیواره‌های ۵۰a را نشان می‌دهد که به‌منظور جلوگیری از ورود نور خارجی به صفحه طراحی شده تا نمونه‌های مشابه هم‌راستا و تصویر نشان داده شده‌ی نمادها، به‌طور واضح‌تری مشاهده شوند.

با استفاده از پین‌های ۵۳ به سطح بالایی صفحه ۴۹، طوق ۵۴ متصل شده که دور آن فنر ۵۶ پیچیده شده است. یک انتهای این فنر همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده، در طوق ۵۴ ثابت شده و انتهای دیگر فنر به‌وسیله پین لنگری ۵۷، به قاب ۴۷ متصل است. فنر ۵۶ کشیده شده و تمایل دارد طوق ۵۴، صفحه ۴۹، عضو استوانه‌ای ۴۸ و دنده ۴۱ را در جهت پادساعتگرد از بالا بچرخاند و بدین ترتیب هرگونه حرکت اضافی بین این اجزا و محفظه ۲۱ ماشین تحریر را جبران کند.

پروژکتور شبیه به پریسکوپ

پروژکتورِ شبیه به پریسکوپ P در میان ماشینِ هم‌راستا کننده حروف و ماشین تحریر قرار دارد و به‌گونه‌ای طراحی شده که تصاویری از نمادها روی کاغذ ۲۵ دورِ صفحه‌کار ۲۲ را بر روی صفحه ۴۹ نمایش می‌دهد. پریسکوپ P به‌طور ویژه برای نشان دادن تصویر یک نماد در هر بار، تنظیم شده است. پریسکوپ شامل جفت منبع نوری ۶۱ می‌باشد که جهت تاباندن پرتوهای نوری به بخش بالایی صفحه‌کار ۲۲ ماشین تحریر طراحی شده است. پرتوهای نوری به‌گونه‌ای تنظیم شده‌اند که بخشی از صفحه‌کار که کمی بزرگتر از ناحیه‌ای معادل با یک نماد نوار تایپ است، را در لحظه روشن کنند.

مستقیماً بالای ناحیه روشن شده از صفحه‌کار ، قاب با مقطع مستطیلی ۶۲ قرار دارد که از پایین باز بوده تا بخشی از قسمت بالایی صفحه‌کار را در بر بگیرد و از بالای آن بسته شده است. درون قاب ۶۲، آینه تخت کوچک ۶۳ بر روی پین‌های افقی ۶۰ لولا شده است. آینه بر روی پین‌های ۶۰ قابل تنظیم بوده و تقریباً در زاویه ۴۵ درجه نصب شده است. بر روی سطح بازتابنده آینه ۶۳، یک خط افقیِ تعیین موقعیت ۷۰ مانند تصویر ۴، علامت‌گذاری شده است. استفاده از خط تعیین موقعیت ۷۰ در پاراگراف‌های بعدی شرح داده خواهد شد.

در سمت راست آینه ۶۳، همان‌طور که در تصاویر ۱ و ۲ نشان داده شده، لوله ۶۴ قرار دارد. لوله ۶۴ حاوی یک سیستم لنز (که در اینجا نشان داده نشده) با طراحی متداول می‌باشد که به‌طور هم‌زمان با آینه ۶۳ برای برداشتن تصویر یک نماد از صفحه‌کار و نشان دادن آن بر روی صفحه ۴۹ تنظیم شده است.

پروژکتور شبیه به پریسکوپ P، شامل سیستم لنز درون لوله‌ی ۶۴، آینه ۶۳ و محفظه‌ی ۶۲ که از طریق قلاب ۶۶ به پایه ۳۲ متصل شده و به سمت بالا گسترش می‌یابد.

صفحه نمایش

در اطراف محیط صفحه نمایش ۴۹، در ردیف محیطی ۶۵ و دنباله‌ی از پیش تعیین‌شده، نمونه‌های مشابه هم‌راستا نمادهای نوار تایپ، علامت‌گذاری شده‌اند که به طور ترجیحی چندین برابر بزرگتر از نمادهای مشابه تولید شده بر روی صفحه‌کار ماشین تحریر هستند. پریسکوپ به همراه سیستم لنز به‌گونه‌ای تنظیم شده که تصویر نمایش داده شده نمادها را که از روی صفحه کار ماشین تحریر برداشته شده است، به اندازه‌ای معادل با نمونه‌های مشابه هم‌راستا بر روی صفحه نمایش ۴۹، بزرگ کند.

قبل از بررسی هم‌راستایی یک نماد روی صفحه کار با نمونه مشابه هم‌راستای آن بر روی صفحه نمایش ۴۹، مرکز تایپ صفحه کار باید به‌درستی با مرکز تایپ بر روی صفحه نمایش ۴۹ هم‌راستا شود. علاوه بر این، موقعیت اولیه صفحه نمایش باید با موقعیت اولیه تایپ صفحه کار هم‌خوانی داشته باشد. به این منظور، صفحه نمایش ۴۹ به‌طور هم‌زمان در جهت‌های محوری و چرخشی قابل تنظیم است. این تنظیم با چرخاندن دستی صفحه نمایش ۴۹ به‌منظور هم‌راستا کردن مرکز تایپ آن با مرکز سیستم لنز درون لوله ۶۴، انجام می‌شود. چنین چرخشی از صفحه نمایش ۴۹ از طریق چرخ دنده مارپیچی ۴۱، باعث جابجایی مرکز تایپ محیطیِ نمونه‌های مشابه هم‌راستا، به سمت بالا یا پایین می‌شود. میله ۶۷ به طول مناسب، بر روی میله ۴۲، چرخ دنده ۴۱ و عضو استوانه‌ای ۴۸ را در موقعیت مورد نظر نگه می‌دارد. سپس صفحه نمایش ۴۹ به‌طور عمودی تنظیم می‌شود تا مرکز تایپ محیطی نمونه‌های مشابه هم‌راستا در موقعیت مطلوب قرار گیرد. میله ۶۸ به طول مناسب بر روی میله ۴۲ بین انتهای بالایی عضو استوانه‌ای ۴۸ و سطح داخلی صفحه نمایش ۴۹، صفحه نمایش را در موقعیت تنظیم شده نگه می‌دارد.

بنابراین، با استفاده از قابلیت تنظیم صفحه نمایش ۴۹ در هر دو موقعیت عمودی و چرخشی، مرکز تایپ یک نمونه مشابه هم‌راستا، می‌تواند به‌طور صحیح با مرکز تایپ بر روی صفحه کار ماشین تحریر هم‌راستا شود. در نتیجه، نماد به درستی نسبت به مرکز تایپِ روی صفحه کار که نمایش داده خواهد شد، موقعیت یافته و با نمونه مشابه آن بر روی صفحه نمایش ۴۹ هم‌راستا خواهد شد. هر گونه انحراف از نماد نشان داده شده نسبت به نمونه مشابه آن، نشان‌دهنده عدم هم‌راستایی نماد بوده و مطابق با روش‌های توضیح داده شده در پاراگراف‌های قبلی، موقعیت آن می‌تواند با عملیات مناسب بر روی نوار تایپِ مربوطه اصلاح شود. بدین ترتیب، با استفاده از اختراع حاضر، همه نمادها بر روی نوارهای تایپ، می‌توانند به‌طور صحیح و مستقل از سایر نمادهای ماشین تحریر هم‌راستا شوند.

در فاصله‌ای از نمونه مشابه هم‌راستا بر روی صفحه نمایش، خط محیطی ۷۱ رسم شده و به‌عنوان خط تعیین موقعیت نامیده می‌شود. هرگاه منبع نوری پریسکوپی باعث شود که خط تعیین موقعیت ۷۰ بر روی آینه ۶۳ بر روی خط تعیین موقعیت ۷۱ صفحه نمایش دیده شود، پریسکوپ و صفحه نمایش به‌طور صحیح هم‌راستا شده‌اند. با این حال، اگر خطوط تعیین موقعیت ۷۰ و ۷۱ هم‌پوشانی نداشته باشند، آینه باید به‌گونه‌ای کج شود که این دو خط با هم منطبق شوند. سپس نمادها تایپ شده و بر روی صفحه نمایش مشاهده می‌شوند؛ تا هم‌راستایی آن‌ها مطابق با توضیحات قبلی بررسی شود.

در حالی که اختراع به‌طور توصیفی و در قالب یک نمونه، نمایش داده و توصیف شد، اما واضح است که می‌توان در تنظیمات نشان و شرح داده شده در اینجا، تغییرات زیادی ایجاد کرد بدون اینکه از روح و اصل آن که در ادعاهای زیر ارائه شده، تغییری ایجاد شود.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف ماشین ترازِ تایپ را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

یک صفحه نمایش که دارای ردیفی دایره‌ای از نمونه‌های پیش‌چاپ شده و منطبق بر روی آن است و به‌طور قابل جداشدن به یک ماشین تحریر متصل می‌شود. این ماشین تحریر دارای مجموعه‌ای از نوارهای تایپ علامت‌دار، یک محفظه‌ی قابل حرکت به جلو و عقب، یک صفحه‌کار برای نگهداری صفحه‌ی ثبت و یک مکانیزم تغذیه است که به وسیله آن آثار متناوب از نمادهای نوار تایپ بر روی صفحه ثبت می‌شوند. همچنین شامل یک دستگاه پروژکتور برای نشان دادن تصاویر این آثار بر روی صفحه نمایش در رابطه هم‌پوشانی با نمونه‌های پیش‌چاپ شده می‌باشد. علاوه بر این، وسایلی برای تعیین تطابق نسبی این آثار با نمونه‌های پیش‌چاپ شده بر روی صفحه نمایش تعبیه شده‌اند.

حالت۲)

صفحه نمایشی به‌طور جداشدنی بر روی یک سیلندر استوانه‌ای که توسط یک میله پشتیبانی می‌شود، نصب شده است. یک چرخ‌دنده‌ی جناحی تغذیه بر روی میله و یک چرخ دندانه‌دار برای این چرخ‌دنده و یک فنر برای جلوگیری از پس‌زنی آن، وجود دارد. این چرخ دندانه‌دار به محفظه متصل بوده و چرخ‌دنده‌ی جناحی تغذیه را در ارتباط هماهنگ با حرکت محفظه فعال می‌کند.

حالت۳)

دستگاهی مانند آنچه در ادعای ۲ آمده که در آن صفحه نمایش به‌طور عمودی و دایره‌ای نسبت به محور سیلندر استوانه‌ای، قابل تنظیم است.

حالت۴)

دستگاهی مانند آنچه در ادعای ۳ آمده که در آن صفحه نمایش دارای یک ردیف دایره‌ای است که شامل حداقل یک نمونه هم‌راستا از چاپِ هر نماد از یک گروه از همه نوارهای تایپ ماشین تحریر است.

حالت۵)

دستگاهی مانند آنچه در ادعای ۴ آمده که در آن نمونه‌های هم‌راستا بر روی صفحه نمایش در یک خط دایره‌ای واحد در یک ترتیب و توالی معین نسبت به ترتیب و توالی مربوط به نوارهای تایپ که نمادهای مربوطه خود را پشتیبانی می‌کنند، کشیده شده‌اند.

حالت۶)

دستگاهی مانند آنچه در ادعای ۵ آمده که در آن مراکز تایپ افقیِ نمونه‌های هم‌راستا، بر روی یک خط دایره‌ای یکنواخت و مشترک برای همه آنها و مطابق با مرکز تایپ افقی صفحه کاغذ، کشیده شده است.

حالت۷)

دستگاهی مانند آنچه در ادعای ۶ آمده که در آن واحدهای فضایی بین نمونه‌های هم‌راستای متوالی در طول خط دایره‌ای با حرکت تغذیه‌ای مربوط به صفحه کاغذ که با تأثیر نمادهای آن بر روی صفحه در ارتباط است، تطابق دارد.

حالت۸)

دستگاهی مانند آنچه در ادعای ۷ آمده که در آن دستگاه پروژکتور شامل دو عنصر لوله‌ای متصل است که به‌طور زاویه‌دار قرار گرفته‌اند و یک واحد شبیه به پریسکوپ را تشکیل می‌دهند. انتهای باز یکی از این قطعات لوله‌ای به سمت صفحه کاغذ و انتهای باز عنصر لوله‌ای دوم به سمت صفحه نمایش است. یک خط مکان‌یابی دایره‌ای بر روی صفحه نمایش قرار دارد. یک آینه زاویه‌دار که درون آن واحد شبیه به پریسکوپ نصب شده، یک خط مکان‌یابی افقی بر روی آینه، یک لنز شی‌ای بین آینه و صفحه نمایش و یک منبع نور برای پریسکوپ تعبیه شده‌اند. وسایلی شامل خطوط مکان‌یابی برای امکان تطابق مراکز تایپ نمونه‌های هم‌راستا با تصاویر نمایش داده شده از نمادهای نوار تایپ، در نظر گرفته شده‌اند.

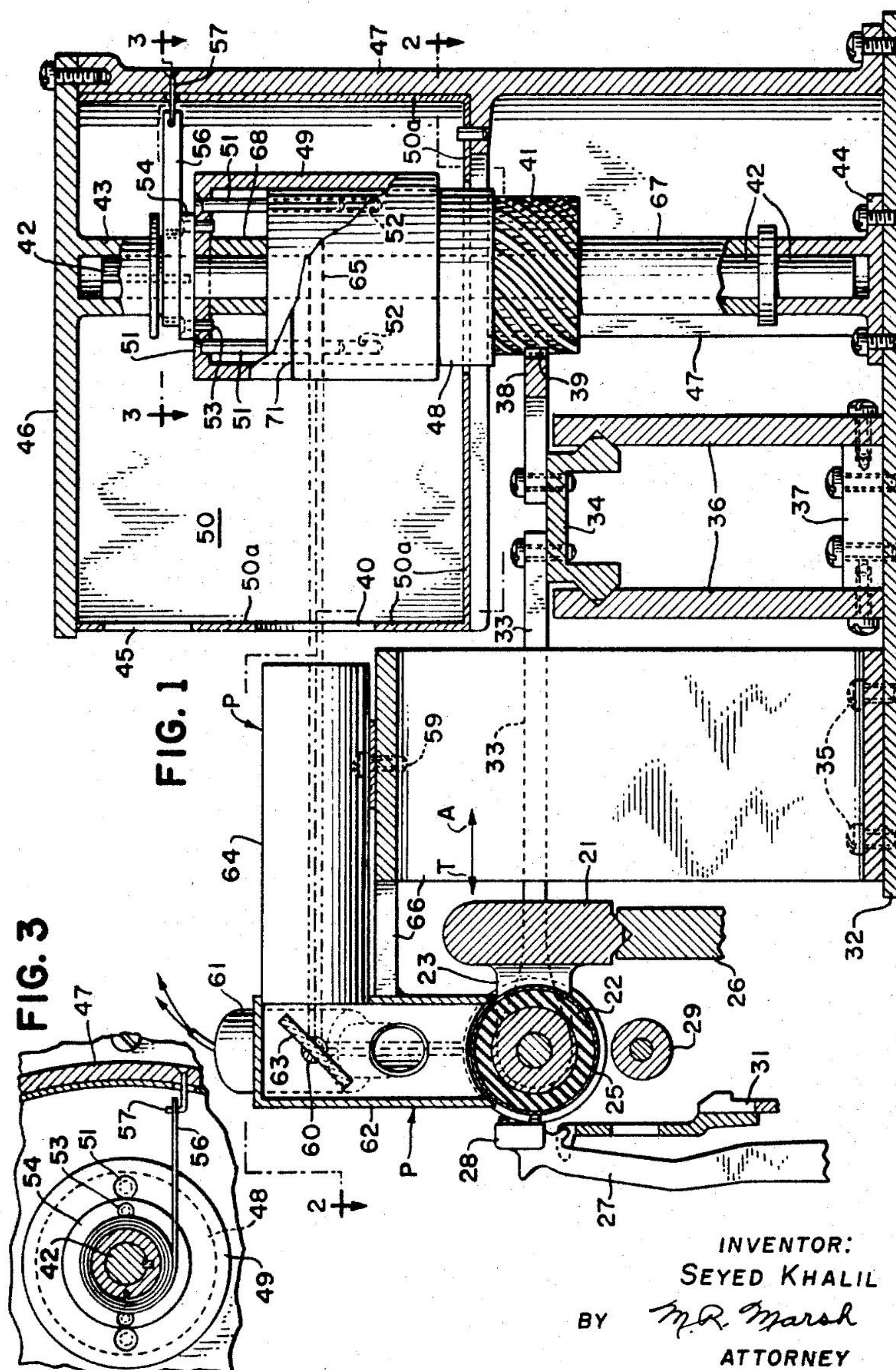
حالت۹)

دستگاهی مانند آنچه در ادعای ۸ آمده که در آن خط مکان‌یابی دایره‌ای بر روی صفحه نمایش در فاصله‌ای از ردیف نمونه‌های هم‌راستا علامت‌گذاری شده است؛ به‌طوری که وقتی خط افقی مکان‌یابی آینه با خط دایره‌ای روی صفحه نمایش هم‌پوشانی می‌کند، پریسکوپ و صفحه نمایش در تطابق هستند.

Aug. 12, 1969 S. KHALIL 3,460,894

TYPE ALIGNING MACHINE

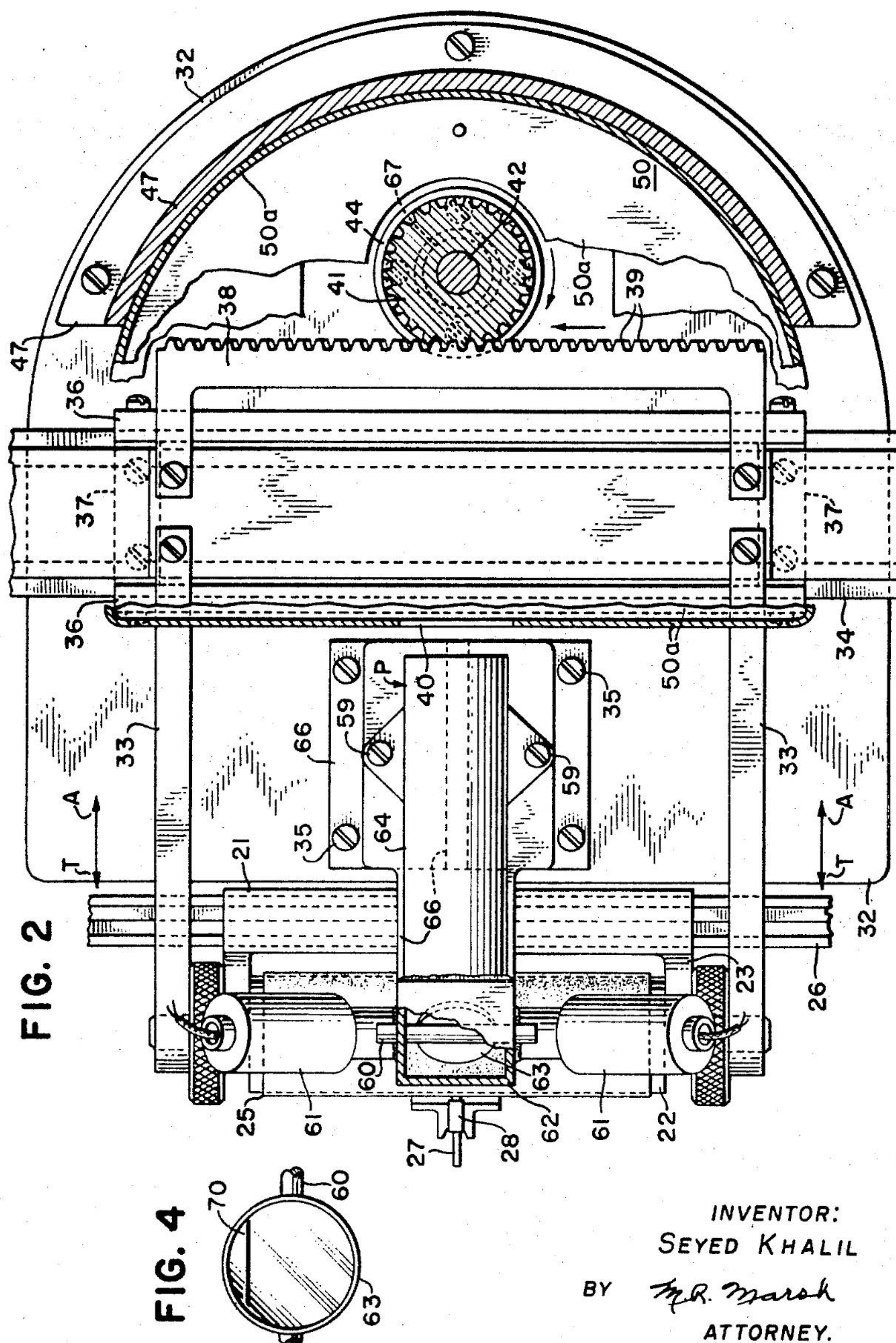
Filed Feb. 7, 1966 2 Sheets-Sheet 1



Aug. 12, 1969 S. KHALIL **3,460,894**

TYPE ALIGNING MACHINE

Filed Feb. 7, 1966 2 Sheets-Sheet 2



United States Patent Office 3,460,894
Patented Aug. 12, 1969

1

3,460,894
TYPE ALIGNING MACHINE
Seyed Khalil, Hotel Embassy, Broadway and 70th St., New York, N.Y. 10023
Filed Feb. 7, 1966, Ser. No. 525,726
Int. Cl. G01b 9/08
U.S. Cl. 356—165 9 Claims

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A device attachable to a typewriter for enabling the rapid alignment of the individual typebars thereof. The individually typed characters or symbols on the typewriter platen are projected onto a screen and compared with precisely aligned characters or symbols on the screen. The typebars of the characters not falling into alignment with corresponding characters on the screen are then manually repositioned to bring the projected characters into alignment.

The present invention relates to a type aligning machine including a programmed screen and a projection device removably connected to a typewriter, more particularly to a typewriter that is provided with a series of symbols bearing typebars, a carriage, a platen and a feed mechanism successively type on a material around said platen the impression of symbols and project them one after another onto said programmed screen to conspicuously determine their relative alignment with respect to said programmed screen.

The present system and machine are indeed so simple and accurate that a typewriter mechanic can align accurately all symbols of typewriters of all languages and styles of characters including uniform spacing characters, variable spacing characters, joined characters such as script characters, Arabic characters and Persian characters.

Generally speaking in the present invention each character and other symbol is aligned by comparing its impression to an aligned duplicate of itself (but not by comparing the alignment of a impression of a symbol with its adjacent impressions as is done in prior art).

In the prior art (unlike the present invention) a symbol is supposedly aligned relative to its immediate adjacent symbols according to personal judgment of the typewriter mechanic based upon his visual observation. As there is no positive way of determining the proper alignment of the impressions produced by the other such types and bars, which may also be out of alignment, the supposed correction to the first typebar may be entirely unnecessary and furthermore in the wrong direction.

The typewriter may be substantially of a conventional design such as, for example, those illustrated in 14 U.S. patents issued to the present inventor. Only a few parts of a typewriter which are absolutely necessary for understanding the invention are diagrammatically shown in the accompanying drawings.

The type aligning machine includes a frame, a lantern projection device termed "periscope" and a programmed screen for checking alignment of the impressions of the symbols typed by said typewriter.

The typewriter types the impression of its own symbols one at a time, the periscope projects enlarged impressions of said symbols on said screen for checking their alignment with respect to said programmed screen.

PROGRAMMED SCREEN

The programmed screen is mounted on a cylindrical drum rotatably positioned at the rear center of said type

2

aligning machine. Associated therewith is a feed pinion, a spring to prevent the backlash of said pinion when it is in operating contact with a feed rack. The checking screen which may be interchangeable is vertically and circularly adjustable as will be pointed out.

The programmed or checking screen together with its cylindrical drum has a limited range of rotation of one revolution and has an initial position of rotation. It is connected to the platen (the carriage) of the typewriter so that its initial position corresponds to the initial typing position of the platen. It rotates as the carriage, including is platen, advances so that it has a synchronized movement with that of the carriage.

Around said checking screen in a single circular row are the entire 42 or more lower case symbols of the typebars, each of which is termed an "Aligned Likeness Sample." By "Aligned Likeness Sample" is meant an exact copy of a symbol as it would have been made at the typing position of the platen at which it was intended to be by the orginal design of the typewriter. The "Aligned Likeness Samples" are drawn in the same order and sequence as their respective symbols are supported by their typebars from the first left side successively to the last right side of the typewriter.

The aligned likeness sample of the lower case character of the first left hand typebar q is marked on said circular row at the initial starting position of said screen, the remaining aligned likeness samples—41 or more—follows said first aligned likeness sample along said circular row in the order stated.

The aligned likeness sample of all symbols are drawn in such a position that if their horizontal typing centers are extended to meet each other they (horizontal typing center) will form a uniform circular line which represent the horizontal typing center of the platen.

To facilitate the application and function of the periscope an additional space unit is provided between each aligned likeness sample and its following aligned likeness sample to further separate them. (Further explanation of the reasons for the space between adjacent aligned likeness samples are given in the course of the following paragraphs.)

For better visibility the aligned likeness samples together with the space therebetween are enlarged for example twice.

To more readily distinguish between the aligned likeness samples and those of the projected impression of their respective symbols the colors of the aligned likeness samples may be different than that of the projected impressions.

To align characters of different styles, size and spaces between adjacent symbols the screen is replaced by one bearing the aligned likeness sample of the particular symbols which is to be aligned. The spacing of such symbols on the replaced screen must correspond to the feed movement of the carriage. The replacing of a screen with another is simple as the screens are interchangeable. The changing of one screen to another having any other size and/or style does not necessitate a feed of different space unit as the feed pinion of the cylindrical drum is driven by the same feed pinion that drives the carriage.

The aligning of the symbols is one thing, the alignment of various parts of the type aligning machine is another; the accuracy of the alignment of said parts should be assured prior to checking the alignment of the symbols. There is one way to do so.

At a distance above the aligned likeness sample is marked a heavy circle for the purpose of constant observation of said part which will be described in connection with the description of the periscope that follows.

PERISCOPE

Another important part of the type aligning machine is a projection lantern comprising two angularly joined tubular elements forming a body similar to a periscope hence it is termed a "periscope."

The open end of one of said tubular element faces an aligned likeness sample on said screen, while the open end of the other tubular element faces the platen. A source of illuminating light is arranged to illuminate a desired section of the platen and a mirror within the junction of said tubular elements directs the illuminated section of the platen through an objective lens onto the screen.

A straight line is marked on said mirror. This straight line is projected on said heavy circle on the screen and they will perfectly coincide when said periscope is in alignment with said screen.

TYPING FOR CHECKING ALIGNMENT

In the checking operation a round of paper is secured over the platen while the rollers under as well as those over the platen are shifted out from the platen.

To type all symbols of a typewriter for checking their alignment, the platen (the carriage) is set to its initial typing position and the lower case symbol of the first left typebar—for example q—is operated. The typing of said symbol enables both the platen and the checking screen to respectively and automatically advance one space unit. Then the space bar is depressed one time to advance both the platen and the screen an additional space unit. This additional space unit is to further separate the typed symbol from the next symbol which will be typed to prevent more than one symbol to pass through the periscopic projection at a time as in many commercial typewriters there is not any less than ten symbols to the horizontal inch.

After typing said symbol and providing additional space-unit the platen is rotated to bring the typed impression into the pick-up direction of said periscope. This may be done, for example by rotating the platen by the line spacing lever (not shown) 8 teeth if the total line spacing ratchet teeth are 32.

The periscope picks up the impression of the symbol and projects it onto its aligned likeness sample where the alignment of said impression with said aligned likeness sample is checked.

If and when the projected impression fully coincides with its aligned likeness sample the symbol is properly and fully aligned.

If the alignment between the impression of a symbol with its aligned likeness sample do not coincide, the respective typebar is bent, twisted, or otherwise operated upon and the symbol is again typed and projected for rechecking. Each time that such correction is required the carriage is back spaced two letter space units and the symbol of the newly corrected typebar is typed and as before the platen is rotated 8 line spacing to automatically project it on its aligned likeness sample and re-examined. (Note the position of the periscope including the lenses and the inclined mirror should not be modified for aligning a symbol with its aligned likeness sample.)

If and when the newly adjusted symbol is in aligned condition with its aligned likeness sample then the symbol of the next typebar may be checked.

The symbol of the next typebar, that is the second typebar from the left is typed causing both the platen and the screen to advance a unit of space respectively; again the space bar is depressed enabling both the platen and the screen to advance an additional space unit; the platen is again rotated 8 teeth to bring said second symbol into the pick-up direction of the periscope which projects the impression of said second symbol over its aligned likeness sample for checking their alignment.

Then the third typebar is checked. This process is continued until all the symbols of the typebars are checked and corrected if and when any correction is needed.

If it is desired to check and align one or more symbols independently rather than in their normal sequence as set forth in preceding paragraphs the carriage is moved back and forth while looking through a window on the screen until the aligned likeness sample of said symbol appear behind the type guide. The back spacing key (not shown) is then depressed bringing back the carriage and the screen one unit and whereupon the symbol is typed and checked as described in connection with the general checking.

Following the checking and aligning operation, the typed paper is removed from the platen and held for a record and the type aligning machine is removed from the typewriter whereupon the typewriter may be used in the conventional manner.

A more complete understanding of the invention will follow from a detailed description of the accompanying drawings wherein:

FIGURE 1 is a vertical sectional view of the invention partly in section.

FIGURE 2 is a plan view taken substantially on line **2—2** of FIG. 1.

FIGURE 3 is a fragmentary sectional view taken substantially on line **3—3** of FIG. 2, and

FIGURE 4 is a detail view showing a horizontal reference line on the periscope mirror.

Referring to the accompanying drawings the double headed arrows A and T in FIGS. 1 and 2 indicate respectively the type aligning machine and the typewriter. The section of the drawing indicated by arrow head A being the type aligning machine while the section shown by arrow head T indicates the typewriter.

The purpose for differentiating the type aligning machines from the typewriter by the double headed arrows A and T will be apparent.

The type aligning machine A being a novel invention is shown substantially in comprehensive detail, but the typewriter T being substantially similar to a conventional typewriter does not need to be shown. Reference being made to fourteen (14) U.S. patents for various conventional typewriters that are issued to the present inventor.

However, just a few parts of a typewriter are shown diagrammatically in FIGS. 1 and 2. It is believed that they sufficiently show the cooperative function of the typewriter with the type aligning machine.

CONNECTING TYPE ALIGNING MACHINE TO TYPEWRITER

No attempt has been made to hold the type aligning machine and the typewriter respectively in their relative positions to prevent them from vibrating. This course is taken because one of the best means for holding them together would be a table which cannot be incorporated in this application. For example, such table will preferably have a high and a low step. The typewriter may be secured on the lower step and the type aligning machine on the higher step.

THE CARRIAGE

The carriage **21** is slidably mounted on the frame member **26.** The carriage has the extended arms **23** rotatably supporting the platen **22.** A round of paper **25** is secured over the platen **22.**

The paper pressure roller **29** below the platen **22** is shown disengaged from said platen and may be operated by the same mechanism which is used in conventional typewriters for insertion of paper. This roller or rollers has no function in the present invention.

The typebar **27** carrying an upper case and a lower case character **28** is pivotably mounted in the basket (or segment) **31.**

Normally, the lower case character will type as shown in FIG. 1. To type the upper case character a shift key (not shown) is depressed causing the basket **31** and typebars to shift down to the extent that the upper case character moves down to the position shown by the lower case character in said FIG. 1.

THE TYPE ALIGNING MACHINE

The base plate **32** to which a number of elements are secured is adapted to be positioned to the rear of the typewriter.

The right hand ends of the arms **33** as shown in FIG. 2 are secured to the top of the slidable member **34**. The left hand end of said arms **33** are extended forwardly to securely engage the respective ends of the carriage to move in a to-and-fro direction therewith. Member **34** is arranged for to-and-fro movement in a direction parallel to the carriage movement. Member **34** is supported for such movement in the upper ends of stationary frame **36** secured to the base plate **32** through an intermediate mounting block **37**. The sliding member **34** also has secured thereto and extending to the right as shown in FIGURE 2 a feed rack **38**.

The teeth **39** of the feed rack **38** engage a helical feed gear **41**. As will be noted for purposes hereinafter apparent, the width of the gear **41** is considerably greater than the depth of the rack teeth **39**. The gear **41** is secured to a vertical shaft **42** for rotation therewith. The shaft **42** is mounted at its upper and lower ends in bearings **43** and **44** respectively. The bearing **44** is secured to the base plate **32** while the bearing **43** is formed in a top member **46** secured to the upper end on a curved upright frame member **47**.

Also secured on the shaft **42** and directly above the gear **41** is a cylindrical member **48**. Member **48** is somewhat elongated for purposes hereinafter apparent and is adapted to rotate with the gear **41**. Numeral **45** is an eye or window through the wall ***50a*** through which the screen **49** and the aligned likeness sample can readily be viewed.

A removable screen **49** tightly surrounds the cylindrical member **48** and is adapted for axial movement with respect to the cylindrical member **48**. The screen **49** is closed at its upper end and depending from the upper end are a pair of diametrically opposed pins **51**. The pins **51** are in axial alignment with the shaft **42** and extend into close-fitting openings **52** in the cylindrical member **48**. Thus the screen **49** is coupled to the cylindrical member **48** but is movable in an axial direction with respect thereto. Numeral **50** indicates a space enclosed by walls ***50a*** which is adapted to prevent outside light from falling on the screen to enable the aligned likeness samples, and the projected impression of the symbols to be more vividly observed.

Attached by means of pins **53** to the upper surface of the screen **49** is a collar **54** about which is coiled a spring **56**. One end of the spring **56** as shown in FIG. 3 is anchored in the collar **54** while the other end of the spring is attached to the frame member **47** by means of an anchor pin **57**. The spring **56** is tensioned and tends to rotate the collar **54**, the screen **49**, the cylindrical member **48** and the gear **41** in a counter clockwise direction as viewed from the top and thus takes up any lost motion between said elements and the carriage **21** of the typewriter.

THE PERISCOPE-LIKE PROJECTION

The periscope-like projection P is located between the type aligning machine and the typewriter and is adapted to project impressions of symbols on the paper **25** around platen **22** onto the screen **49**. The periscope P is arranged to project the impression of one symbol at a time. The periscope includes a pair of light sources **61** adapted to project a light beam down onto the top section of the typewriter platen **22**. The light beams are adapted to preferably illuminate an area of said section of the platen somewhat greater than the area of one typebar symbol at a time.

Positioned directly above the illuminated area of the platen is a rectangular cross-section casing **62** open at its lower end to encase a section of the upper part of the platen and closed at its upper end. Contained within the casing **62** is a small flat mirror **63** pivotally mounted on horizontal pins **60**. The mirror is adjustable on the pins **60** and is mounted at approximately an angle of 45°.

On the reflecting face of the mirror **63** is marked a horizontal locating line **70** as shown in FIG. 4. The use of the locating line **70** will be described in the following paragraphs.

To the right of the mirror **63** as shown in FIGS. 1 and 2 is a tube **64**. The tube **64** contains a lens system (not shown) of conventional design which is adapted in conjunction with the mirror **63** to pick up an impression of a symbol on the platen and project it onto the screen **49**. The periscope-like projection P including the lens system within the tube **64**, the mirror **63** and the casing **62** are supported from a bracket **66** to and extending upwardly from the base **32**.

THE SCREEN

Arranged around the periphery of the screen **49** in a circumferential row **65** and in a predetermined sequence are marked what is termed Aligned Likeness Samples of the symbols of typebar and are preferably several times larger than corresponding symbols produced on a typewriter platen by the typebars. The periscope including the lens system is arranged to magnify the projected image of the symbols picked up on the typewriter platen to a size corresponding to respective aligned likeness samples on the screen **49**.

Prior to checking the alignment of a symbol on the platen with its aligned likeness sample on the screen **49** the typing center of the platen must be properly aligned with a typing center on the screen **49**. Furthermore, the initial position of the screen must correspond with the initial typing position of the platen. To this end the screen **49** is both axially and rotatively adjustable with respect to the teeth **39** of the rack **38**. This adjustment is effected by manually rotating the screen **49** to bring a typing center thereon into vertical alignment with the center of the lens system within the tube **64**. Such rotation of the screen **49** through the helical gear **41** will cause the circumferential typing center of the aligned likeness samples to move up or down as the case may be. A suitable length sleeve **67** on the shaft **42** holds the gear **41** and cylindrical member **48** in the desired position. Thereupon the screen **49** is adjusted vertically to bring the circumferential typing center of the aligned likeness samples into the desired position. A sleeve **68** of suitable length on the shaft **42** between the upper end of the cylindrical member **48** and the inner end surface of the screen **49** keeps the latter in its adjusted position.

Thus by means of adjustability of the screen **49** in both vertical and rotative positions the typing center of an aligned likeness sample may be correctly positioned with respect to a typing center on the typewriter platen. Accordingly, a symbol correctly positioned with respect to the typing center on the platen will be projected and aligned with its likeness sample on the screen **49**. Any divergence of the projected symbol from that of its likeness sample indicates misalignment of the symbol and in a manner hereinbefore pointed out its position can be corrected by suitable operation on the respective typebar. Thus with the present invention all symbols on the typebars can be correctly aligned independently of all other symbols of the typewriter.

At a distance away from the aligned likeness sample on said screen a circumferential line **71** is drawn and termed locating line. Whenever the periscopic source of light causes the locating line **70** of the mirror **63** to be projected on the locating line **71** of the screen the periscope and screen are properly aligned. However, if the locating lines **70** and **71** do not coincide the mirror should be tilted until the two locating lines coincide. Then the symbols are typed and projected on the screen for checking their alignments as described in the preceding paragraphs.

While the invention has been shown and described in

an illustrative embodiment thereof, it will be obvious that various modifications may be made therein without departing from the spirit or essential attributes thereof and it is desired therefore that only such limitations be placed thereon as are set forth in the appended claims.

What I claim:

1. A type aligning machine for aligning the type of a typewriter, said machine including a screen having a circular row of aligned pre-printed likeness samples thereon, and being removably connected to a typewriter, said typewriter having a series of symbol bearing typebars, a to-and-fro movable carriage, a platen for supporting a record sheet, and a feed mechanism whereby spaced apart imprints of said typebar symbols are recorded on said record sheet, means including a projection device to project images of said imprints onto said screen in superimposed relationship with said pre-printed likeness samples and means including said projected images and said corresponding pre-printed likeness samples on said screen to determine the relative alignment of said imprints.

2. A type aligning machine as set forth in claim **1** wherein said screen is removably mounted on a shaft supported cylindrical drum, a feed pinion on said shaft, a feed rack for said pinion and a backlash preventing spring for said pinion, said rack being connected to said carriage and operating said feed pinion in a synchronized relation with the movement of said carriage.

3. A type aligning machine as set forth in claim **2** wherein said screen is adjustable vertically and circularly relative to the axis of said cylindrical drum.

4. A type aligning machine as set forth in claim **3** wherein said screen has in a single circular row at least one aligned likeness sample of the impression of each symbol of one case of all typebars of said typewriter.

5. A type aligning machine as set forth in claim **4** wherein the aligned likeness samples are drawn on said screen in a single circular line in a predetermined order and sequence with respect to a corresponding order and sequence of the typebars that support their respective symbols.

6. A type aligning machine as set forth in claim **5** wherein the horizontal typing centers of said alinged likeness samples are drawn along a uniform circular line common to all of them and corresponding to the horizontal typing center of the platen.

7. A type aligning machine as set forth in claim **6** wherein the space units between the successively aligned likeness samples along said circular line correspond with the respective feed movement of said platen in conjunction with the impression of said symbols thereon.

8. A type aligning machine as set forth in claim **1** wherein said projection device comprises two angularly joined tubular elements forming a periscope-like unit, the open end of one of said tubular elements facing the platen while the open end of the second tubular element faces said screen, a circumferential locating line on said screen, a mirror angularly mounted within said periscope-like unit, a horizontal locating line on said mirror, an objective lens located between said mirror and said screen and a source of light for said periscope and means including said locating lines for enabling the alignment of the typing centers of said likeness samples with projected images of said typebar symbols.

9. A type aligning machine as set forth in claim **8** wherein said circular locating line is marked on said screen at a distance from the row of the aligned likeness samples, said line being located so that when the projected locating horizontal line of said mirror coincides with the circular line on the screen the periscope and screen are in alignment.

References Cited

UNITED STATES PATENTS

1,789,009 1/1931 Luce.
2,341,646 2/1944 Newman.
2,500,051 3/1950 Wolff.
2,558,078 6/1951 Fuller.

NORTON ANSHER, Primary Examiner

RICHARD M. SHEER, Assistant Examiner

U.S. Cl. X.R.

353—66

فصل سوم

دورنگار

روش ها، دستگاه ها ونمادهایی برای ثبت و نمایش امواج صوتی

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۴ ژوئن ۱۹۲۶ میلادی
۱۳ خرداد ۱۳۰۵ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۷ می ۱۹۲۹ میلادی
۱۷ اردیبهشت ۱۳۰۸ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۷۰۴ و۱۱۳
شماره ثبت: ۱۱۳ و۷۱۲ و۱

مقدمه:

در دنیای امروز، اهمیت ثبت و نمایش دقیق امواج صوتی، به‌ویژه در کاربردهای مختلف علمی، صنعتی و مهندسی، به طرز چشمگیری افزایش یافته است. اختراع حاضر به روش‌ها و دستگاه‌هایی می‌پردازد که با دقت بالا امکان ثبت و نمایش ویژگی‌های اساسی امواج صوتی از جمله دامنه و فرکانس آنها را فراهم می‌کنند. این دستگاه که "فونوفازوگراف" نامیده می‌شود، قابلیت تبدیل امواج صوتی به امواج الکتریکی یا لرزش‌هایی با خصوصیات مشابه را دارد و سپس این اطلاعات را به نمودارها یا نمادهایی تبدیل می‌کند که می‌توانند ویژگی‌های صوتی مختلف را به تصویر بکشند. به این ترتیب، این دستگاه نقش مهمی در تجزیه و تحلیل و نمایش بصری صداها ایفا می‌کند و به‌ویژه در زمینه‌هایی نظیر علوم آکوستیک، ضبط و پردازش صدا و حتی تحقیقات پزشکی کاربرد فراوانی دارد.

شرح اختراع:

این اختراع به روش‌ها، دستگاه‌ها و نمادهایی برای ثبت و نشان دادن امواج صوتی مربوط می‌شود. یکی از اهداف این اختراع تولید و ثبت یک نمودار، نماد یا نمایش برای هر صدای خاص است که به آن «فونوفازوگراف» [۱۶۴] گفته می‌شود.

هدف دیگر اختراع، تولید دستگاهی برای تبدیل یا تغییر به امواج الکتریکی یا لرزش‌هایی با ویژگی‌های مشابه هر نوع موج هوا یا انرژی موج هوایی است که در ایجاد یک صدای خاص تولید می‌شود و به سمت یک قطعه حساس به صدا در دستگاه هدایت می‌شود و از چنین انرژی الکتریکی یا لرزش‌هایی برای تحریک مکانیزم‌های مناسب و به احتمال زیاد دستگاه‌های الکترومغناطیسی جهت به‌تصویر کشیدن نمودارهای ثبت شده بر روی کاغذ یا سایر فضاهای مناسب توسط مداد، استایلوگراف یا دیگر ابزار ضبط مناسب یا ضبط کننده، نمودارها، نمادها یا نشانه هایی استفاده می‌شود که در برخی موارد براساس ویژگی‌های متفاوت امواج هوا که برخلاف قطعه حساس به صدا هدایت می شوند، متفاوت است. این دستگاه را فونوفازوگراف می نامم.

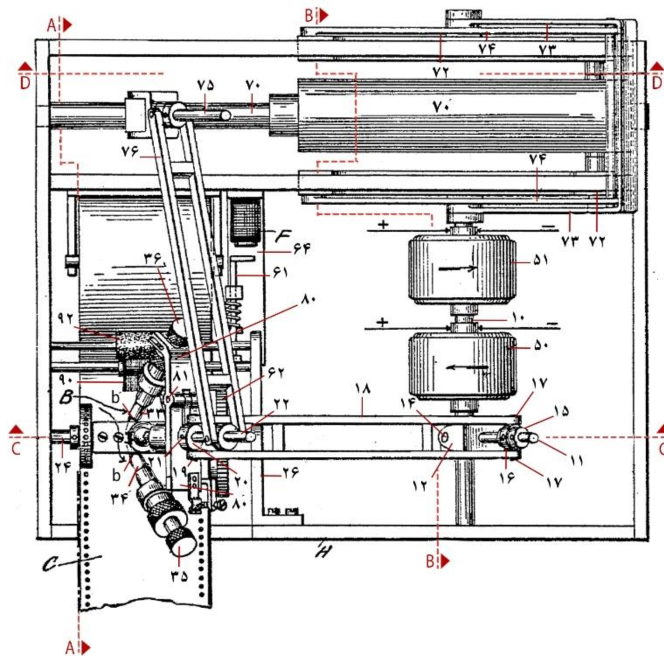
ویژگی‌های اصلی امواج هوایی تولیدکننده صوت، چه ساده و چه پیچیده، دامنه و فرکانس آنها است و با استفاده از این دستگاه، اندازه‌گیری و ثبت دامنه‌ها و فرکانس‌های هر نوع امواج هوایی ساده یا پیچیده قابل انجام بوده و می‌توان آن را به‌صورت گرافیکی و با استفاده از نمودارها یا نمادهای مناسب، مقادیر چنین ویژگی‌هایی و رابطه آنها با یکدیگر را ضبط کرده و نشان داد و برای این منظور، نموداری ارائه می‌شود که برای هر موج هوای تولیدکننده صدا، ویژگی های متمایز از هر موج هوای تولیدکننده صدای دیگر دارد.

به‌ویژه، این اختراع شامل استفاده از دستگاه‌هایی است که به‌طور دقیق نمودارهایی را ثبت می‌کنند که از یکدیگر قابل تشخیص هستند و در ویژگی خود بر اساس فرکانس و دامنه امواج صوتی که به قطعه حساس به صدا برخورد می‌کند، متغیر هستند. این کار به‌طور ترجیحی با تبدیل یا تغییر هر نوع امواج هوایی تولیدکننده صوت به امواج الکتریکی یا انرژی با ویژگی‌های مشابه، انجام می‌شود. این امواج الکتریکی استفاده می‌گردند تا دستگاه نیرو را فعال نمایند؛ اول یک خط ممتد ایجاد می‌گردد، طولی که دامنه‌ی امواج صوتی ارسال شده را نشان خواهد داد. دوم، خط‌چین کشیده شده‌ی موازی با خط ممتد اولیه ایجاد می‌گردد و شامل یک سری بخش‌های خطی با اندازه، شماره، طول و موقعیت متفاوتِ مرتبط با خط ممتد است که فرکانس موج صوتی ارسال شده را نشان می‌دهد. سوم، ایجاد مکانیزم فعال شده با هر موج یا تحریک الکتریکی که صفحه را حرکت می‌دهد تا ماده/چیز جدیدی را ایجاد کند که می‌تواند ادامه‌دار باشد. چهارم، ایجاد خطوط ممتد و شکسته تا نمودار سینوسی ساده‌ی

[۱۶۴] Phonophasograph

طول و عمق از پیش تعیین شده را قطع نماید. بنابراین، یک واحد اندازه‌گیری و فعالسازی دامنه‌ی گراف یا نماد ثبت شده تا بیشتر تصویرسازی و اندازه‌گیری شود. پنجم، ارائه وسایلی برای تقسیم بندی این واحد نمودار سینوسیِ اندازه‌گیری تا دامنه و فرکانس اندازه‌گیری‌شده‌ی موج صوتیِ نشان داده شده با نمودار ثبت شده، همخوانی پیدا کند.

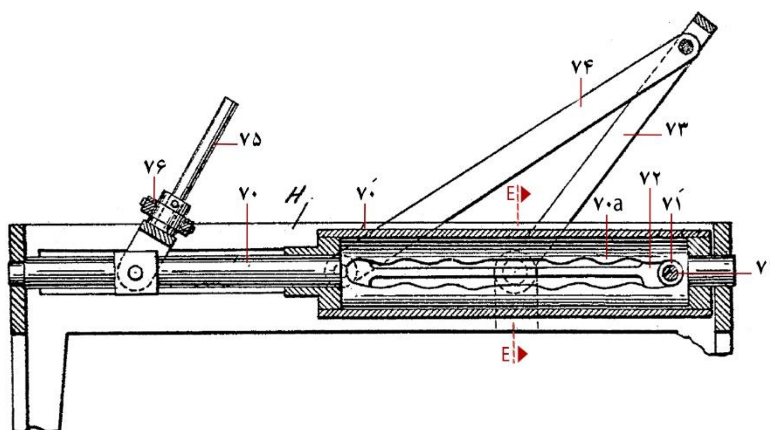
با این اهداف و دیگر اهداف مورد نظر، اختراع شامل ترکیب قطعات و آرایش اجزایی است که به‌گونه‌ای ترکیب شده‌اند تا در عملیات و دستیابی به نتایج مورد نظر در اینجا، با یکدیگر همکاری کنند و شامل یکی از انطباق‌های گونه‌ها یا فرم مطلوب در تصاویر می‌باشد که در آنها داریم:



۱۰- میله
۱۱- ستون
۱۲- چنگک
۱٤- پین
۱۵- لوله
۱۶- حلقه آزاد
۱۷- پین
۱۸- قطعه افقی
۱۹- پین
۲۰- حلقه
۲۱- پیچ
۲۲- ستون
۲٤- میله کوچک
۲۶- ریل
۳۳ و۳٤- لوله
۳۵ و۳۶- کلاهک
۵۰ و۵۱- موتور
۶۱- آرمیچر فنردار
۶۲- چرخ گریز
۶٤- بازوی قلابدار
۷۰- میله
۷۲- محفظه
۷۳- پل بلند
۷٤- میله های اتصالی
۷۵- پست
۷۶- قطعه انتقال
۸۰- اهرم
۸۱- مفصل
۹۰- قطعه خط کشی
۹۲- غلطک رنگی

تصویر ۱، نمایی از فنوفازوگراف.

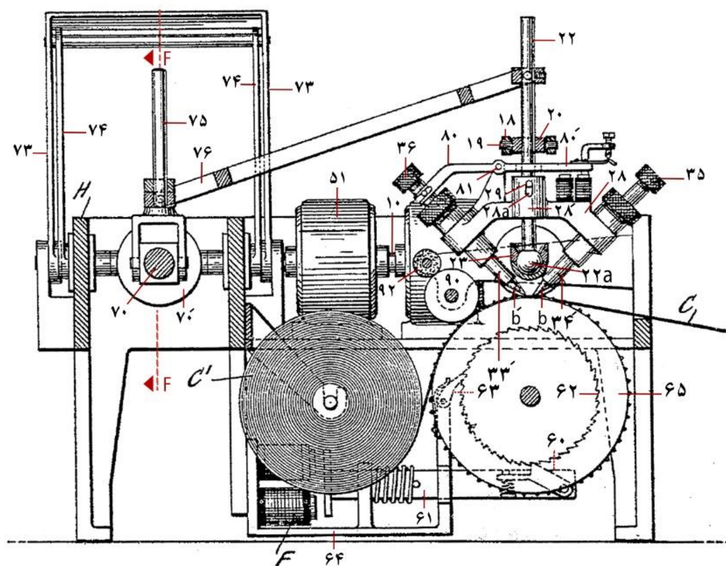
تصویر ۱، نمایی از یک نمودار فونوفازوگراف مربوط به این اختراع را نشان می‌دهد؛



۷۰- میله
۷۱- قطعه متحرک
۷۲- محفظه
۷۳- پل بلند
۷٤- میله های اتصالی
۷۵- پست
۷۶- قطعه انتقال

تصویر ۲، مقطعی در امتداد خط F-F از تصویر ۳.

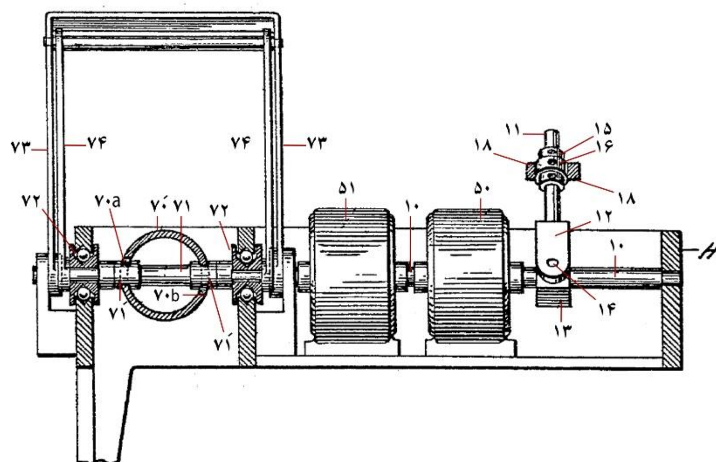
تصویر ۲، یک مقطع در امتداد خط F-F تصویر ۳ است، به طوری که زاویه دید در جهت فلش مربوطه است.



۱۰- میله
۱۸- قطعه افقی
۱۹- پین
۲۰- حلقه
۲۲- ستون
۲۳- بلوک سوکتی
۲۸- گوه نگهدارنده
۲۹- پین
۳۳ و۳٤- لوله
۳۶- کلاهک
۵۱- موتور
۶۰- زبانه فنر
۶۱- آرمیچر فنردار
۶۲- چرخ گریز
۶۳- زبانه
۶٤- بازوی قلابدار
۶۵- سیلندر پین دار
۷۰- میله
۷۳- پل بلند
۷٤- میله های اتصالی
۷۵- پست
۷۶- قطعه انتقال
۸۰- اهرم
۸۱- مفصل
۹۰- قطعه خط کشی
۹۲- غلطک رنگی

تصویر ۳، مقطعی در امتداد خط A-A از تصویر ۱.

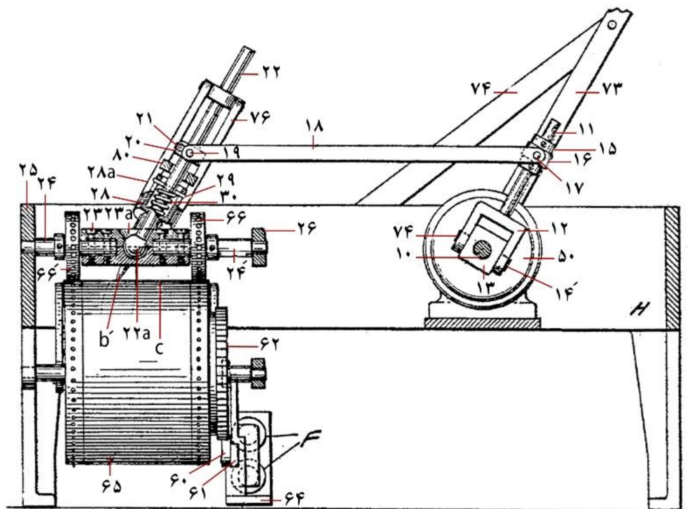
تصویر ۳، یک مقطع در خط A-A تصویر ۱ است، به طوری که زاویه دید در جهت فلش مربوطه است.



۱۰- میله
۱۱- ستون
۱۲- چنگک
۱۳- بلوک
۱٤- پین
۱۵- لوله
۱۶- حلقه آزاد
۱۸- قطعه افقی
۵۰ و۵۱- موتور
۷۰- میله
۷۱- قطعه متحرک
۷۲- محفظه
۷۳- پل بلند
۷٤- میله های اتصالی

تصویر ۴، مقطعی در امتداد خط B-B از تصویر ۱.

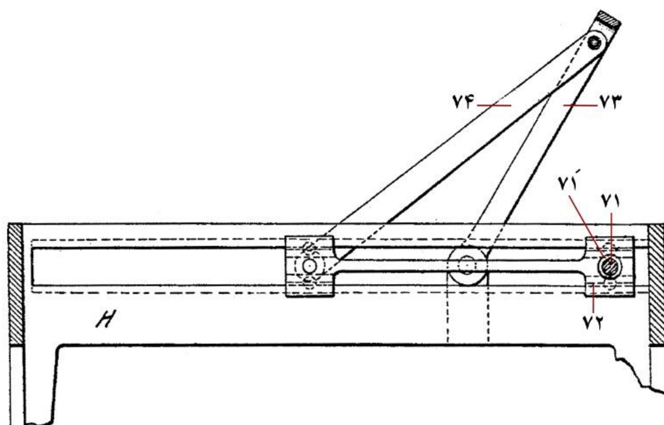
تصویر ۴، یک مقطع در خط B-B تصویر ۱ است، به طوری که زاویه دید در جهت فلش مربوطه است.



۱۰- میله
۱۱- ستون
۱۲- چنگک
۱۳- بلوک
۱٤- پین
۱۵- لوله
۱۶- حلقه آزاد
۱۷- پین
۱۸- قطعه افقی
۱۹- پین
۲۰- حلقه
۲۱- پیچ
۲۲- ستون
۲۳- بلوک سوکتی
۲٤- میله کوچک
۲۵ و۲۶- ریل
۲۸- گوه نگهدارنده
۲۹- پین
۳۰- فنر حلزونی
۶۰- زبانه فنر
۶۱- آرمیچر فنردار
۶۲- چرخ گریز
۶٤- بازوی قلابدار
۶۵- سیلندر پین دار
۶۶- چرخ
۷٤- میله های اتصالی
۷۶- قطعه انتقال
۸۰- اهرم

تصویر ۵، مقطعی در امتداد خط C-C از تصویر ۱.

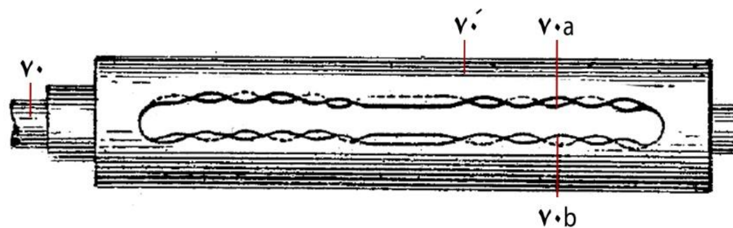
تصویر ۵، یک مقطع در خط C-C تصویر ۱ است، به طوری که زاویه دید در جهت فلش مربوطه است.



۷۱- قطعه متحرک
۷۲- محفظه
۷۳- پل بلند
۷٤- میله های اتصالی

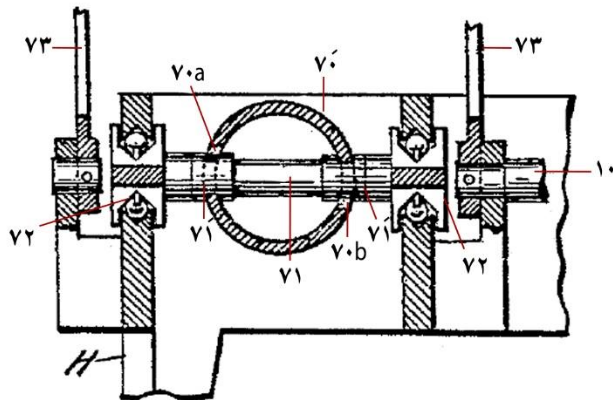
تصویر ۶، مقطعی در امتداد خط D-D از تصویر ۱.

تصویر ۶، یک مقطع در خط D-D تصویر ۱ است، به طوری که زاویه دید در جهت فلش مربوطه است.



تصویر ۷، نمای جانبی جزئی از استوانه موجی نمادی موجود در تصاویر ۱تا ۵.

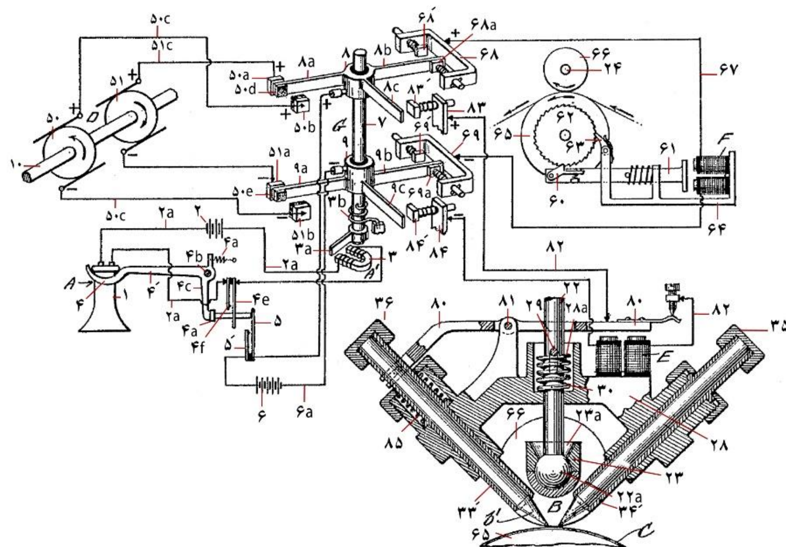
تصویر ۷، یک نمای جانبی جزئی از استوانه موجی نمادی را نشان می‌دهد که در اشکال ۱ تا ۵ نمایش داده شده است؛



۱۰- میله
۷۰- میله
۷۲- محفظه
۷۳- پل بلند

تصویر ۸، مقطعی در امتداد خط E-E از تصویر ۲.

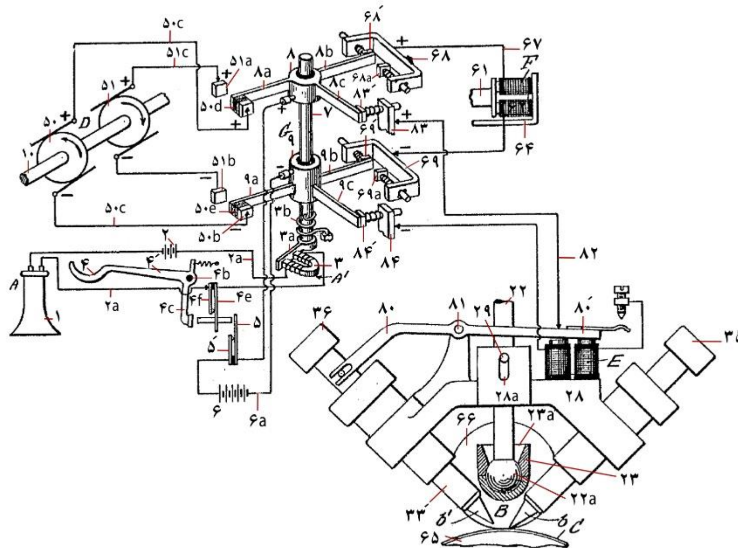
تصویر ۸، یک مقطع در خط E-E تصویر ۲ است، به طوری که زاویه دید در جهت فلش مربوطه است.



۱- دیافراگم فرستنده
۲- باتری
۳- آهن ربای الکتریکی
٤- قلاب
۵- سویچ
۶- باتری
۷- میله تماس
۸ و۹- بلبرینگ
۱۰- میله
۲۲- ستون
۲۳- بلوک سوکتی
۲٤- میله کوچک
۲۸- گوه نگهدارنده
۲۹- پین
۳۰- فنر حلزونی
۳۳ و۳٤- لوله
۳۵ و۳۶- کلاهک
۵۰ و۵۱- موتور
۶۰- زبانه فنر
۶۱- آرمیچر فنردار
۶۲- چرخ گریز
۶۳- زبانه
۶٤- بازوی قلابدار
۶۵- سیلندر پین دار
۶۶- چرخ
.۶۷- مدار
۶۸ و۶۹- ترمینال
۸۰- اهرم
۸۱- مفصل
۸۲- مدار
۸۳ و۸٤- ترمینال
۸۵- فنر

تصویر ۹، نمایی دیاگرامی از سیم‌کشی الکتریکی و اتصالات بین فرستنده و دستگاه مکانیکی .

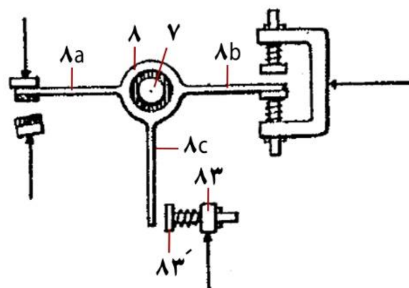
تصویر ۹، نمایی دیاگرامی است که سیم‌کشی الکتریکی و اتصالات بین فرستنده و دستگاه مکانیکی برای فعال کردن ضبط‌کننده را در وضعیت غیرعملی با مداری که توسط وزن فرستنده‌ها شکسته می‌شود، نشان داده است؛



۱- دیافراگم فرستنده
۲- باتری
۳- آهن ربای الکتریکی
٤- قلاب
۵- سویچ
۶- باتری
۷- میله تماس
۸ و۹- بلبرینگ
۱۰- میله
۲۲- ستون
۲۳- بلوک سوکتی
۲٤- میله کوچک
۲۸- گوه نگهدارنده
۲۹- پین
۳۳- لوله
۳۵ و۳۶- کلاهک
۵۰ و۵۱- موتور
۶۰- زبانه فنر
۶۱- آرمیچر فنردار
۶۲- چرخ گریز
۶۳- زبانه
۶٤- بازوی قلابدار
۶۵- سیلندر پین دار
۶۶- چرخ
.۶۷- مدار
۶۸ و۶۹- ترمینال
۸۰- اهرم
۸۱- مفصل
۸۲- مدار
۸۳ و۸٤- ترمینال

تصویر ۱۰، نمایی دیاگرامی از اتصالات تصویر ۹ در وضعیت فعال دیافراگم فرستنده.

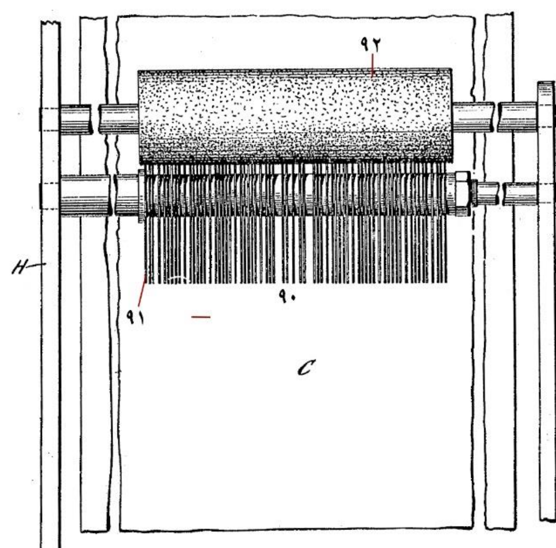
تصویر ۱۰، یک نمای شماتیک از همان اتصالات موجود در تصویر ۹ را در عملیات یا موقعیت نوشتن با مدار بسته نشان می‌دهد. در این حالت دیافراگم فرستنده به کار می‌افتد تا شروع به ضبط کند و دیگری در موقعیت غیر فعال یا غیرنوشتاری قرار دارد.



۷- میله تماس
۸- بلبرینگ
۸۳- ترمینال

تصویر ۱۱، نمایی بالایی از بازوها و اتصالات مطابق با تصویر ۹.

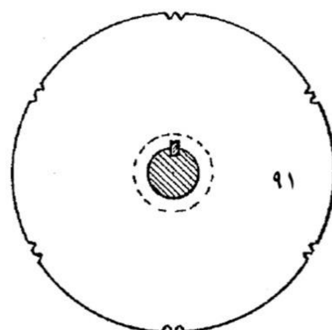
تصویر ۱۱، نمایی بالایی از بازوها و اتصالات که موقعیت پیکربندی‌ها همانطور مشاهده می‌شود که در تصویر ۹ نشان داده است.



۹۰- قطعه خط کشی
۹۱- دیسک
۹۲- غلطک رنگی

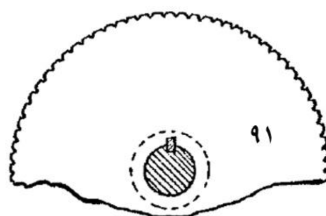
تصویر ۱۲، نمایی بالایی از مکانیزم حاکم .

تصویر ۱۲، نمایی بالایی از مکانیزم حاکم است که دستگاه مذکور در اختراع را در بر دارد.



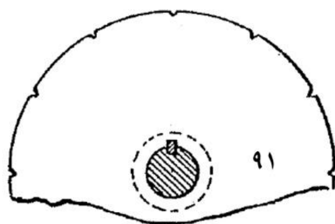
تصویر ۱۳، نمایی از یکی از دیسک‌های رایج را در مکانیزم حاکم.

تصویر ۱۳، نمایی است که یکی از دیسک‌های رایج را در مکانیزم حاکم نشان می‌دهد.



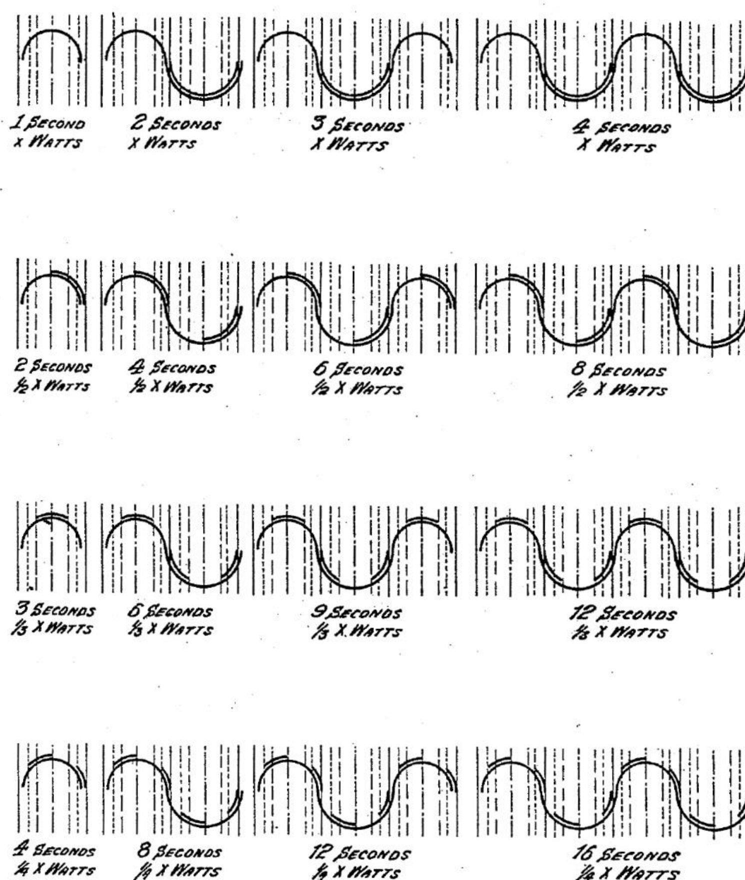
تصویر ۱۴، نمایی مشابه از یک دیسک دیگر.

تصویر ۱۴، نمایی مشابه از دیسک دیگری است که در مکانیزم حاکم گنجانده شده است.



تصویر ۱۵، نمایی مشابه از حالت دیگری از دیسک.

تصویر ۱۵، نمایی مشابه از فرم دیگری از دیسک است که در مکانیزم حاکم گنجانده شده است؛ و



تصویر ۱۶، نموداری از سیگنالهای تولیدی توسط دستگاه.

تصویر ۱۶، نموداری است که یک سری از سیگنال‌ها را نشان می‌دهد که به وسیله استفاده از دستگاه تولید شده‌اند.

با اشاره به تصاویر که یک حالت ترجیحی از این اختراع را نشان می‌دهند، ابتدا به صورت کلی قطعات دستگاه ضبط صدای بهبودیافته توصیف می‌شود که از این به بعد به آن "فونوفازوگراف" گفته می‌شود و سپس ساختارهای مکانیکی و ویژگی‌های الکتریکی این قطعات به تفصیل توضیح داده خواهند شد.

به طور کلی، فونوفازوگراف مذکور شامل این موارد است: قطعه حساس به صدای A و مکانیزم 'A برای تبدیل سیگنال‌های صوتی به سیگنال‌های الکتریکی، قطعه ضبط‌کننده B، ماده ضبط‌کننده C، منابع نیروی الکتریکی D، E و F برای حرکت قطعات و مواد ضبط استفاده می‌شوند، یک مدار نیرو، مکانیزم و اتصالات G برای حرکت قطعه و مواد ضبط‌کننده براساس ویژگی‌های انرژی موج هوایی که بر خلاف قطعه‌ی حساس به صدا وارد شده، وجود دارد. به‌طور کلی استفاده از دستگاه این امکان را می‌دهد که نمادهایی تولید یا ثبت شوند که براساس خصوصیات متفاوتِ امواج هوا که به سمت آنها هدایت می‌شوند، از نظر ویژگی متفاوت باشند و از این پس برای راحتی، به این نمادها، "فونوفازوگراف" گفته خواهند شد.

در تجسم ترجیحی اختراع حاضر، قطعه حساس به صدا شامل دیافراگمِ فرستنده‌ی ۱ است که مشابه فرستنده تلفن عادی می‌باشد. فرستنده‌ی ۱، همان‌طور که نشان داده شده، در یک مدار با باتری ۲ و آهنربای الکتریکی ۳ متصل است و به گونه‌ای نصب شده که وزن آن، قلاب ۴ را بر خلاف فنر ۴a، تحت فشار قرار می‌دهد. قلاب ۴ بر روی میل‌لنگ '۴ شکل گرفته که در ۴b لولا شده و دارای بازویی است که با ترمینال ۴d ارائه شده که وقتی قلاب در وضعیت فشرده قرار دارد، اتصال سوئیچ ۴e را از درگیری با اتصال ۴f خارج می‌کند تا مدار فرستنده را باز کند. هنگامی که فرستنده ۱ از قلاب بلند می‌شود، مدار ۲a از طریق سوئیچ‌های ۴e و ۴f بسته می‌شود که موجب می‌گردد، هنگامی که قطعه حساس به صدا در فرستنده ۱ ارتعاش می‌کند، جریان از طریق این مدار، جریان پیدا کند و جریان‌های القایی در آهنربای الکتریکی ۳ ایجاد شود. زین پس به این مدار اصطلاح "وسایل تبدیل" یا "مدار و مکانیزم تبدیل" اطلاق می‌شود.

همچنین فشردن بازوی قلاب '۴ به وسیله وزن فرستنده، موقعیت باز اتصالات سوئیچی ۵ و '۵ از مدار تغذیه برق ۶a برای قطعات متحرک دستگاه، را حفظ می‌کند، که همگی از باتری واحد ۶ انرژی الکتریکی دریافت می‌کنند و تحت کنترل ویژگی‌های سیگنال‌های ارسالی از قطعه حساس به صدا به سمت آهنربای الکتریکی ۳ هستند.

همان‌طور که نشان داده شده، میله تماس ۷ در کنار آهنربای الکتریکی ۳ قرار دارد و دارای بازویی ۳a می‌باشد که به عنوان آرمیچر آهنربای الکتریکی ۳ عمل می‌کند. این آرمیچر به طور معمول توسط فنر ۳b در فاصله‌ای از آهنربای الکتریکی ۳ نگه داشته می‌شود. لازم به ذکر است که نصب این میله و اتصالات الکتریکی و مکانیکی آن باعث می‌شود که میله به وسیله آرمیچر ۳a نوسان کند و این نوسانات بسته به سیگنال‌های منتقل شده از طریق مدار فرستنده تغییر خواهند کرد. بنابراین می‌توان دید که میله‌ی ۷ تحت تاثیر امواج صوتی که به قطعه حساس به صدا در فرستنده ۱ برخورد می‌کنند، دچار نوسانات یا ارتعاشاتی با شدت، مدت یا ویژگی‌های مختلف خواهد شد. میله تماس ۷ در مدار با باتری ۶ قرار دارد و بر روی آن اتصالاتی نصب شده که برای تامین انرژی دستگاه‌های قدرتی به ترتیب به منظور حرکت قطعه ضبط و ماده ضبط، عمل می‌کند.

مشخص است که باتری ۶ در مدار با حلقه‌ها یا بلبرینگ‌های ۸ و ۹ قرار دارد که توسط میله ۷ حمل می‌شوند و از آن عایق شده‌اند. هر یک از این حلقه‌ها یا بلبرینگ‌های عایق به ترتیب دارای سه بازوی اتصالی ۸a، ۸b، ۸c و ۹a، ۹b و ۹c هستند که به منظور حرکت قطعه ضبط بر اساس دامنه موج صوتی، برای نخستین بار با دستگاه‌های نیرو تماس برقرار می‌کنند؛ و در مرحله دوم، برای حرکت گریز ماده ضبط‌کننده تا امکان ثبت نمودارهای دامنه متوالیِ موج صوتیِ انرژی‌دهنده، را فراهم کنند؛ و در مرحله سوم، به طور همزمان خط شکسته‌ای تولید کنند که شامل مجموعه‌ای است از بخش‌هایی با طول و تعداد متغیر و در روابط متغیر با خط پیوسته، به گونه‌ای که اجازه ثبت فرکانس امواج صوتی تأمین‌کننده انرژی را بدهد.

در شکل ترجیحی اختراع، ماده ضبط به فاصله‌ای تعیین‌شده در هر حرکت میله ۷ جابه‌جا می‌شود و این امر با انرژی بخشیِ بازوهای اتصالی 8b و9b از مدار ۶۷ که به ترتیب دارای ترمینال‌های ۶۸ و ۶۹ و اتصالات عایق‌شده با فنر '۶۸، 68a و '۶۹، 69a و همچنین آهنربای F است، انجام می‌شود. عملکردِ آهنربا، از میان زبانه‌ی فنر عبوری ۶۰ انجام می‌گیرد که بر روی آرمیچر فنردار ۶۱ از آهنربای F مربوط به چرخ گریز ۶۲ نصب شده، که از حرکت معکوس زبانه‌ی ۶۳ که در موقعیت ثابت بر روی بازوی قلابدار ۶۴ نصب شده و همچنین آهنربای F را حمایت می‌کند، جلوگیری شود. چرخ گریز ۶۲، سیلندر پین‌دار ۶۵ را به حرکت درمی‌آورد که به گونه‌ای طراحی شده که فقط بر اساس حرکت گریز آهنرباها، نوار کاغذی حفره‌دار C را که در تماس با سیلندر ۶۵ توسط چرخ‌های ۶۶ و '۶۶ نگه داشته شده، جابه‌جا می‌کند. بالای این نوار کاغذی، قطعه ضبط‌کننده B نصب شده و بر روی آن فونوفازوگراف‌های فوق‌الذکر که توسط این دستگاه تولید شده، ضبط می‌شوند. مشخص است که می‌توان مکانیزم‌های دیگری نیز، در صورت تمایل، برای حرکت کاغذ به منظور ارائه مداوم یک ماده ضبط یا سطح نگارش تازه، استفاده شود؛ اما چنین مکانیزم‌هایی به طور ترجیحی با انرژی الکتریکی تبدیل‌شده‌ای که با توجه به انرژی موج صوتیِ ورودی به فرستنده، متغیر است، به کار گرفته می‌شوند تا حرکت کاغذ با حرکت ابزار ضبط هماهنگ شود.

قطعه ضبط B به‌طور ترجیحی دو قطعه دارد که در تصاویر نشان داده شده، شامل مدادهای b و 'b است و وسایلی برای فعالسازی یکی از این قطعات فراهم شده تا به‌وسیله یک خط پیوسته، دامنه موج صوتی نیرو دهنده را نمایش دهد و دیگری با یک خط شکسته فرکانس ارتعاشات آن موج صوتی را مشخص کند.

دستگاه‌های محرک قدرت برای جابه‌جا کردن همزمان یا مشترک هر دو جز قطعه ضبط، موتورهای ۵۰ و ۵۱ را تشکیل می‌دهند. این موتورها به ترتیب به‌وسیله اتصالات 8a و 9a تغذیه می‌شوند. از بررسی نمای شماتیک تصاویر ۹ و ۱۰ به‌وضوح دیده می‌شود که بازوهای اتصالی 8a و 9a، با جذب بازوی 3a که شامل آرمیچر آهنربای الکتریکی ۳ است، به موقعیت نشان‌داده‌شده در تصویر ۱۰ حرکت می‌کنند تا با ترمینال‌های 50a و 50b از مدار 50c برای موتور ۵۰ تماس برقرار کنند و زمانی که آرمیچر 3a ۳ از جذب توسط آرمیچر آهنربای الکتریکی ۳ رها می‌شود، میله به‌وسیله فنر 3b، در جهت مخالف نوسان می‌کند و بازوهای اتصالی 8a و 9a نیز به سمت مخالف حرکت کرده و با ترمینال‌های 51a و 51b در مدار 51c برای موتور ۵۱ تماس برقرار می‌کنند. موتورها ۵۰ و ۵۱ بر روی میله ۱۰ نصب شده‌اند تا در جهت‌های مخالف نوسان کرده یا آن را به حرکت درآورند زمانی که بازوهای اتصالی 8a و 9a به ترتیب با ترمینال‌های مربوطه خود تماس پیدا کنند. میله‌ی ۷ به‌گونه‌ای که گفته شد، به‌وسیله آهنربای الکتریکی ۳ و فنر 3b حرکت می‌کند و بنابراین نوسان کرده و قطعات انتقال قدرت مناسب را به حرکت درمی‌آورد که حرکت را به قطعه ضبط منتقل می‌نماید.

مشاهده می‌شود که موتور ۵۰ در حین جذب توسط آهنربای الکتریکی ۳ به حرکت درمی‌آید و بنابراین فقط با یک پالس الکتریکی که با یک پالس صوتی ورودی به قطعه حساس به صدا، تطابق دارد، جابه‌جا می‌شود و از طریق مدار نیرو، منتقل می‌شود.

به‌منظور ایجاد تغییر در حرکات نشان‌دهنده دامنه‌ی میله ۱۰ متناسب با دامنه پالس، مدار 50c را به ترتیب بین بازوهای 8a و 9a و ترمینال‌های 50a و 50b قرار دارد. مقاومت‌های متغیری مانند پیل کربنی 50d، 50e در اثر فشار متغیر به درجات مختلفی متناسب با قدرت پالس الکتریکی عبوری از آهنربای الکتریکی ۳ فشرده می‌شوند، به‌طوری‌که میله ۱۰ به‌این‌ترتیب دچار یک سری نوسانات دامنه خواهد شد که به‌طور دقیق با تغییر پالس‌های الکتریکی و در نتیجه مطابق با پالس موج صوتی که به

قطعه حساس به صدا یا فرستنده وارد می‌شود، متناسب خواهد بود. حرکت متقابل بازوهای ۸a و ۹a که به ترتیب با ترمینال‌های ۵۱a و ۵۱b در مدار ۵۱c برای موتور ۵۱ تماس برقرار می‌کنند، تنها سبب حرکت میله ۱۰ به موقعیت اولیه می‌شود و بنابراین، از پیل‌های کربنی برای تغییر درجه پالس محرک عبوری از موتور استفاده نمی‌شود.

این محرک موتور یا نوسان میله ۱۰، حرکتی که همان‌طور که نشان داده شده، به قطعه ضبط منتقل می‌شود. این حرکت میله‌ی ۱۰ ترجیحا توسط چندین قطعه‌ی ارسال منتقل می‌شود که نسبت به هم در حالت زاویه‌ای چیده شده‌اند تا مانع از دست رفتن حرکت و سبب افزایش حرکت گردند.

این حرکت میله‌ی ۱۰ ترجیحا به قطعه‌ی ضبط‌کننده منتقل می‌گردد تا مسیری به‌طور جزئی راست و جزئی سینوسی را طی کند که خطوطی به شکل یا پیکربندی سینوسی جزئی را ثبت یا ترسیم کند و ترجیحاً به یکی از اجزا اجازه دهد تا برای هر موج صوتی که شامل یک یا گروهی از منحنی‌های سینوسی است که توسط یک موقعیت راست جدا شده‌اند، یک طرح کلی را ضبط کند.

این میله، همان‌طور که نشان داده شده، در یک چارچوب H نصب شده است. بر روی میله ۱۰، یک قطعه متحرک نصب شده و همان‌طور که نشان داده شد، شامل ستون ۱۱ است که در انتهای پایینیش بخش چنگکی ۱۲ به‌طور محوری بر روی بلوک ۱۳ نصب شده است تا اجازه حرکتی موازی با میله ۱۰ را دهد، اما باعث ایجاد حرکتی متحرک تحت زاویه راست نسبت به میله در حین نوسان که در ادامه توصیف می‌شود، گردد. بخش چنگکی ۱۲ با پین‌های ۱۴، '۱۴ به بلوک ۱۳ متصل است. انتهای بالایی ستون ۱۱ با لوله ۱۵ مجهز شده که به آن متصل بوده و بر روی آن حلقه‌ی آزاد ۱۶ نصب است که به‌طور محوری با پین‌های ۱۷ به قطعه افقی ۱۸ متصل شده که در حین نوسان میله ۱۰، حرکت نوسانی این میله را به قطعه ضبط‌کننده منتقل می‌کند. این قطعه ضبط‌کننده دارای اتصال محوری مشابه با قطعه انتقال، به‌وسیله پین‌های ۱۹ و حلقه ۲۰ است که با پیچ ۲۱ به ستون ۲۲ متصل شده که به‌طور عمومی در بلوک ۲۳ نصب است و به‌طور ترجیحی در انتهای پایینی آن توپی ۲۲a قرار دارد. بلوک ۲۳ نیز با توپ ۲۳a مجهز است. بلوک سوکتی ۲۳ بر روی میله‌های کوچک ۲۴، '۲۴ به‌طور مناسب از ریل‌های ۲۵ و ۲۶ در چارچوب ۱ پشتیبانی می‌شود و سوکت توپی ۲۳ به‌طور ترجیحی در مرکز این بلوک قرار دارد به‌طوری‌که مرکز آن و توپ نصب شده در آن، با محور میله‌های کوچک ۲۴، '۲۴ هم‌راستا باشد. این بلوک ۲۳ به‌طور مستقیم بر روی ماده ضبط‌کننده متحرک C قرار دارد که شامل یک نوار کاغذی حفره‌دار بوده، که همان‌طور که در بالا توضیح داده شد، حرکت می‌کند. ستون ۲۲ به‌عنوان قطعه نوسانی قطعه ضبط‌کننده عمل کرده و در انتهای پایین آن گوه نگهدارنده ۲۸ را دارد که به‌طور انعطاف‌پذیر بر روی آن نصب شده و همان‌طور که مشاهده می‌گردد، در قسمت میانیَش لوله '۲۸ به‌صورت لغزنده بر روی آن نصب شده و دارای شیارهای طولی '۲۸ می‌باشد که انتهای پین‌های ۲۹ که توسط ستون ۲۲ حمل می‌شوند، در آن‌ها قرار دارد. لوله ۲۸a توخالی شده و دارای فنر حلزونی ۳۰ است که در دو انتهای آن بر روی پین و پایین لوله نگهدارنده توخالی '۲۸ فشار وارد می‌کند؛ به‌طوری‌که کل گوه نگهدارنده ۲۸ به‌طور معمول به سمت پایین فشار می‌آورد.

گوه ۲۸، همان‌طور که نشان داده شده، در دو طرف ستون۲۲ دارای بلبرینگ‌های مدادی ۳۱ و ۳۲ است که به‌طور قابل تنظیم مدادها یا به ترتیب دیگر قطعات ترسیم b و 'b نصب شده‌اند. در فرم ترجیحی اختراع حاضر، مدادهای b و 'b در لوله‌های '۳۳ و '۳۴ نصب شده‌اند که به نوبه خود در نگهدارنده‌های مدادی ۳۱ و ۳۲ از گوه نگهدارنده ۲۸ نصب شده‌اند. ترجیحا مداد با استفاده از کلاهک‌های ۳۵ و ۳۶ در لوله قابل تنظیم بوده و مشاهده می‌شود که به‌دلیل عمل فنر '۲۸ درون گوه نگهدارنده ۲۸،

هر دو مداد به‌طور انعطاف‌پذیر در برابر ماده ضبط‌کننده فشار داده خواهند شد. به‌دلیل نصب مدادها و این واقعیت که بخش‌های نگهدارنده به‌طور انعطاف‌پذیر نسبت به ستون ۲۲ به سمت پایین فشار می‌آیند، دیده می‌شود که مدادها به‌واسطه عمل فنر '۲۸ به‌طور انعطاف‌پذیر در برابر ماده ضبط‌کننده فشرده خواهند شد.

از متن فوق مشخص می‌شود که حرکات میله ۱۰ به قطعه ضبط‌کننده منتقل می‌شود. این قطعه، گراف‌ها را بر روی ماده ضبط‌کننده ثبت می‌کند و به‌دلیل این‌که یکی از حرکات میله ۱۰ به‌طور دقیق مطابق با تغییر انرژی الکتریکی تولیدی توسط محصول مدت زمان و شدت پالس الکتریکی تبدیل یا تغییر شکل‌یافته توسط عمل موج صوتی بر روی یک قطعه حساس به صدا در یک مدار برق، متغیر است، گراف تولید شده نمایانگر دامنه موج صوتی خواهد بود.

به‌منظور اندازه‌گیری این گراف‌ها (یا تجسم طول آن‌ها)، ترجیح داده می‌شود که قطعه ضبط مسیری به‌طور جزئی منحنی و به‌طور جزئی مستقیم را طی کند تا باعث شود گراف‌های ثبت شده به منحنی‌های سینوسی و خطوط راست تقسیم شوند. وسیله ترجیحی این اختراع برای دستیابی به این نتیجه، شامل ایجاد میله ۷۰ است که در زاویه راست نسبت به میله ۱۰ قرار دارد و به‌گونه‌ای تنظیم شده که توسط میله یا قطعه متحرک ۷۱ تکان داده شود که نوسانات یا حرکات میله ۱۰ آن را به حرکت در می‌آورد. همان‌طور که نشان داده شد، قطعه ۷۱ دارای غلتک‌های ضد اصطکاک ۷۱a است که در محفظه ۷۲ نصب شده و از بخش سیلندری توخالی '۷۰ عبور می‌کند که در دیواره‌های مقابل آن شکاف‌های سینوسی ۷۰a و ۷۰b با شکل‌های منحنی مشابه از نظر دامنه یا طول اما با قرارگیری فاز متضاد قرار دارد، غلتک‌های ۷۰a در تماس با لبه‌های شکاف ۷۲ هستند؛ به‌طوری‌که حرکت محفظه، میله ۷۰ را می‌چرخاند. محفظه ۷۲، توسط میله ۱۰ حرکت می‌کند و این حرکت با تکان دادن قطعه پل نسبتاً بلند ۷۳ که توسط میله ۱۰ می‌چرخد، تقویت می‌شود و انتهای دیگر این پل به‌وسیله میله‌های متصل شده ۷۴ با محفظه متحرک ۷۲ به‌طور محوری متصل است.

حرکت سینوسی میله ۷۰ به قطعه ضبط‌کننده، توسط پست ۷۵ و قطعه انتقال ۷۶ منتقل می‌شود که مشابه آن‌چه در بالا برای انتقال نوسانات مستقیم میله ۱۰ توصیف شده، است. بنابراین، با توجه به تهیه قطعات انتقال در زاویه‌های راست نسبت به یکدیگر، نه‌تنها خطوط دامنه به منحنی‌های سینوسی تقسیم می‌شود؛ بلکه آرایش پانتوگرافی نیز تولید می‌گردد که دقت را افزایش می‌دهد و امکان تقویت حرکت قطعه ضبط‌کننده را فراهم می‌آورد.

فرکانس موج صوتی توسط قطعه یا مداد 'b بازتولید و ثبت می‌شود که به‌طور مداوم به‌وسیله‌ی اهرم ۸۰ لرزیده می‌شود که در نقطه ۸۱ لولا شده و انتهای مقابل '۸۰ آن، که آرمیچرِ آهنربای E قرار دارد. این آهنرباها و آرمیچر در مدار ۸۲ قرار گرفته‌اند که دارای ترمینال‌های ۸۳ و ۸۴ است که به‌ترتیب با اتصالات الاستیکی '۸۳، '۸۴ مجهز شده‌اند. این اتصالات '۸۳، '۸۴ همان‌طور که از بررسی تصویرهای ۹ و ۱۰ مشاهده می‌شود، به‌وسیله بازوهای تماس ۸c و ۹c فشرده خواهند شد تا مدار را زمانی که آهنربای الکتریکی ۳ انرژی می‌گیرد که آرمیچر ۳a را جذب کند، بسته شود. جریان در مدار ۸۲ به این ترتیب باعث می‌شود که قطعه 'b در برابر عمل فنر ۸۵ و در حین حرکت محفظه قطعه ضبط‌کننده B، از میان طول دامنه‌ی ثبت شده به‌طور بالا و پایین لرزیده و در نتیجه فرکانسی مطابق قطعه 'b، بر روی ماده ضبط یک سری بخش‌های خط شکسته تولید کند که از نظر تعداد، وسعت و نسبت به خط ممتدی مربوط به منحنی‌های سینوسی ثبت شده توسط قطعات دامنه b، متغیر خواهد بود.

مشاهده می‌شود که فرکانس مدار نوسان‌دار ضبط‌کننده و همچنین مدار ایجاد کننده گریز و مدار تولیدکننده حرکت دامنه، همه از همان باتری ۶ تغذیه می‌شوند و بنابراین، جریان انرژی در هر یک از مدارها برای هر مدار یکسان خواهد بود. همچنین

باید توجه کرد که نوسانات قطعه ضبط فرکانس b، دارای یک دوره از پیش تعیین‌شده خواهد بود و بنابراین، این قطعه در هر نوسان به مدت معینی با کاغذ یا ماده ثبت‌کننده، تماس خواهد داشت و همچنین به دلیل کندی یا سرعت حرکت قطعه ضبط B به‌طور کلی، این قطعه 'b بر روی کاغذ، یک خط شکسته تولید خواهد کرد که قسمت‌های آن به نسبت سرعت حرکت قطعه ضبط B طول بیشتری یا کمتری خواهد داشت و علاوه بر این، با توجه به این واقعیت که قطعه ضبط دامنه b که توسط قطعه ضبط حمل می‌شود در طول کل حرکت خود یک خط پیوسته تولید می‌کند، خط تولید شده توسط قطعه ضبط فرکانس 'b نسبت به این خط در موقعیت‌های مختلف در طول آن قرار خواهد گرفت. علاوه بر این، حرکت قطعه ضبط B به‌طور کلی باعث می‌شود که قطعه b، منحنی‌های سینوسی تولید کند و از آنجا که قطعه ضبط فرکانس b همان مسیر را دنبال می‌کند، بخش‌های خط شکسته در موقعیت‌های مختلفی نسبت به این منحنی‌های سینوسی تنظیم خواهند شد، در نتیجه یک گراف یا نماد برای هر موج هوای صوتی تولیدکننده صدا تشکیل خواهد شد که دارای ویژگی‌های قابل تشخیص از دیگر موج‌های هوای صوتی تولیدکننده صدا خواهد بود.

تقسیم گراف ضبط دامنه پیوسته به یک سری بخش‌های سینوسی پیوسته، واحد تقسیم مناسبی را تشکیل می‌دهد و امکان تجسم سریع‌تری را فراهم می‌آورد.

در برخی موارد، مطلوب است که واحدهای منحنی سینوسی مجاور را به بخش‌های کوچکتر تقسیم کنیم و به این منظور، وسایلی جهت تولید یک سری خطوط طولی بر روی کاغذ فراهم شده که به ثبت هر دو خط ضبط دامنه سینوسی ممتد و خط ضبط فرکانس شکسته کمک کرده و امکان تقسیم‌بندی بیشتر واحدهای مذکور را فراهم می‌آورد. در ترتیب ترجیحی که نشان داده شد، این خطوط تقسیم طولی بر روی کاغذ با فراهم کردن قطعه خط‌کشی ۹۰، تولید می‌شوند که شامل یک سری دیسک ۹۱ است که توسط غلطک رنگی/ جوهری ۹۲ رنگ‌آمیزی شده و به گونه‌ای طراحی شده است که با کاغذ در یک سمت قطعه ضبط تماس برقرار کند و همان‌طور که نشان داده شده، کاغذ را با یک سری خطوط تقسیم طولی خط‌کشی نماید. هر سری ترجیحا با عرضی هم‌اندازه با منحنی سینوسی است و ترجیحاً شامل خطوط کامل در لبه‌های مخالف یک منحنی، یک نقطه و خط تیره از وسط، خط تیره‌های نسبتاً بلند در دو طرف خط وسط و خط تیره‌های نازک بین خط تیره‌های بلند و خطوط کامل بیرونی، می‌باشد. بنابراین، با بررسی تصویرهای ۱۲ تا ۱۶، مشاهده می‌شود که بدین ترتیب امکان تقسیم منحنی‌های سینوسی وجود دارد و به‌این‌ترتیب می‌توان رابطه و موقعیت بخش‌های خطی که فرکانس را نشان می‌دهد و بخش‌های منحنی سینوسی پیوسته که دامنه را نشان می‌دهد، با دقت بیشتری تعیین شود.

حال فرض کنید که در تمام مثال‌های زیر، دوره قطعه فرکانس به گونه‌ای است در حالی که از روی کاغذ بلند می‌شود، به اندازه‌ی یک ثانیه از زمان سپری شود و همچنین به مدت یک ثانیه نیز در تماس با کاغذ باقی می‌ماند. حال فرض کنیم که مکانیزم دامنه باعث می‌شود که قطعه ضبط به طور کلی در یک ثانیه با X وات به جلو حرکت کند. در طول آن زمان، مکانیزم دامنه یک منحنی سینوسی را به صورت تصویر ۱۶ ترسیم خواهد کرد، در حالی که در همان دوره یک ثانیه، قطعه فرکانس از روی کاغذ بلند خواهد شد و هیچ نماد فرکانسی وجود نخواهد داشت. حال فرض کنید که به مدت دو ثانیه، نیم X وات به مکانیزم دامنه اعمال شود. طول خط دامنه یا منحنی سینوسی همانند مورد بالا خواهد بود، یعنی یک منحنی سینوسی واحد تولید خواهد شد. در این مورد، با این حال، نماد فرکانس از وسط منحنی سینوسی تا انتهای آن شروع خواهد شد، زیرا وقتی قلم دامنه شروع به ترسیم می‌کند، قلم فرکانس برای یک ثانیه از روی کاغذ بلند خواهد شد و در طول آن یک ثانیه، قلم دامنه

یک‌دوم منحنی سینوسی را خواهد نوشت. در این زمان، قطعه فرکانس با کاغذ در تماس خواهد بود و در طول ثانیه بعدی، قطعه فرکانس که در تماس با کاغذ باقی می‌ماند، خطی موازی با نماد دامنه و به طول نصف آن خواهد کشید.

حال دوباره فرض کنیم که به مدت سه ثانیه، یک‌سوم X وات به مکانیزم دامنه اعمال شود. در این صورت، یک منحنی سینوسی دیگر مشابه به آنچه که قبلاً به آن اشاره شد، حک می‌شود. با این حال، در این مورد، در ثانیه اول قطعه فرکانس از روی کاغذ بلند خواهد شد، در ثانیه دوم با کاغذ تماس خواهد داشت تا خطی موازی در بخش میانی منحنی سینوسی ایجاد کند و در ثانیه سوم از روی کاغذ بلند خواهد شد تا در انتهای آن چیزی رسم نشود و بنابراین، نمادهایی مشابه به آنچه در خط سوم از اولین ردیف طولی در تصویر ۱۶ نشان داده شده، خواهیم داشت.

اگر اکنون به مدت چهار ثانیه، یک‌چهارم X وات به مکانیزم دامنه اعمال کنیم، نتیجه نیز دوباره یک منحنی سینوسی دامنه‌ی واحد خواهد بود، در حالی که قطعه فرکانس در ثانیه‌های اول و سوم از روی کاغذ بلند خواهد شد و در ثانیه‌های دوم و چهارم در تماس با کاغذ خواهد بود تا دو نماد نشان داده شده در خط چهارم از ردیف طولی اول در نمای دیاگرامی تولید شود.

به عنوان مثال دیگری از تغییرات در تعداد، طول و موقعیت نسبی نمادها، نمونه‌ای را در خط اول از دومین ردیف طولی شکل نشان داده شده که در آن یک X وات به مدت دو ثانیه اعمال شده تا دو منحنی سینوسی تولید شود، دوره ارتعاش خط فرکانس همیشه یک ثانیه است. در این مورد، در ثانیه اول، قطعه فرکانس از تماس با کاغذ خارج خواهد بود؛ تا در حالی که یکی از منحنی‌های دامنه ترسیم می‌شود، هیچ خط فرکانسی ایجاد نگردد و در حالی که در ثانیه دوم با کاغذ در تماس است، خط دامنه دیگر و یک خط فرکانسی که با منحنی سینوسی دوم هم‌پوشانی دارد، ترسیم گردند.

به منظور اهداف تصویری، تنها یازده مثال اضافی از نمادها یا گراف‌ها که ممکن است با تغییر دامنه‌ها و دوره‌های فرکانسی تولید شوند، آورده شده است. در این نماها، می‌توان دید که خطوط زیر تقسیم طولی به‌طور قابل توجهی در نشان‌دادن موقعیت نمادهای فرکانسی در ارتباط با نمادهای دامنه کمک می‌کند.

بنابراین، وقتی از "نماد فرکانس" صحبت می‌شود، منظور تنها خطوط شکسته یا متناوب نیست، بلکه همچنین فضاهای خالی که در مسیر نرمال آن خط متناوب ظاهر می‌شود و در کنار و محدود به خط پیوسته قرار دارد، نیز می‌باشند؛ خواه چنین فضای خالی با یک خط پیوسته یا یک بخش منحنی سینوسی هم‌پوشانی داشته باشد یا اینکه فضایی بین بخش‌های خط شکسته باشد یا فضاهایی بعد یا قبل از یک بخش از خط شکسته که توسط خط پیوسته محدود شده است. اندازه و تعداد فضاهای خالی، بخشی از نماد فرکانس را تشکیل می‌دهد.

بنابراین، مجموع تعداد بخش‌های خط متناوب و این فضاهای خالیِ محدود شده، تعداد واحدهای زمان دلخواهِ معین شده را نشان می‌دهد که در مدت زمان پالس مصرف شده و به آن را "واحد فرکانس" گفته می‌شود. به عنوان مثال، نماد نشان داده شده در سمت چپ اولین ردیف در تصویر ۱۶، که با یک منحنی سینوسی واحد و بدون هیچ بخش گراف خط شکسته‌ای ایجاد شده، دارای فرکانس یک واحدی است؛ زیرا یک فضای خالی وجود دارد، در حالی که نماد نشان داده شده در سمت چپ دومین ردیف در تصویر ۱۶، که از یک منحنی سینوسی با یک بخش خط شکسته در نیمه راست آن تشکیل شده، دارای فرکانس دو واحدی می‌باشد؛ زیرا یک بخش خط شکسته و یک فضای خالی وجود دارد. دوباره، نماد نشان داده شده در سمت چپ سومین

ردیف در تصویر ۱۶ با یک بخش خط شکسته در مرکز آن، فرکانس سه واحد را نشان می‌دهد زیرا یک بخش خط شکسته و دو فضای خالی، یکی در هر طرفِ آن بخش خط شکسته، وجود دارد.

این واحدهای فرکانس می‌توانند به عنوان پایه‌ای برای تعیین قدرت پالس استفاده شده در ترسیم خط پیوسته گراف مورد استفاده قرار گیرند. یعنی، همانطور که قبلاً بیان شد، طول خط گراف پیوسته در تطابق با تغییر انرژی الکتریکی تولید شده از حاصل‌ضرب طول زمان و قدرت پالس، متفاوت است. حال با دانستن طول زمان پالس، با توجه به تعداد واحدهای دلخواه فرکانس، می‌توان قدرت پالس استفاده شده را پیدا کرد. برای انجام این کار، یک مقیاس بُعدی برای اندازه‌گیری طول خط گراف پیوسته را انتخاب می‌گردد. واحد این مقیاس بُعد باید با فاصله طی شده توسط قطعه ضبط در طول یکی از واحدهای دلخواه فرکانس که در آن از یک واحد انرژی الکتریکی استفاده می‌شود، مطابقت داشته باشد؛ که، همانند مثال قبلی، به آن یک X وات گفته می‌شود. در واقع، این مقیاس واحد بُعد می‌تواند بخشی از خط گراف پیوسته خود باشد، مشروط بر اینکه طول آن با یک X وات و یک واحد فرکانس مطابقت داشته باشد. بنابراین، برای یافتن قدرت پالس استفاده شده در ترسیم یک گراف پیوسته با هر طولی، ابتدا باید بفهمید که چند واحد یا کسری از یک واحد از مقیاس انتخاب شده در طول کلی گراف پیوسته مورد بررسی، وجود دارد و سپس مجموع این واحدهای طول را بر تعداد کل واحدهای فرکانس آن گراف خاص تقسیم کنید و نتیجه نمایانگر قدرت پالس استفاده شده در ترسیم آن گراف خواهد بود.

به عنوان مثال، فرض کنید، همانند مثال قبلی، یک منحنی سینوسی با همکاری یک واحد زمان (یک ثانیه) و یک واحد انرژی الکتریکی (یک X وات) ترسیم شده، همانطور که در سمت چپ اولین ردیف گراف‌ها در تصویر ۱۶ نشان داده شده است و این منحنی سینوسی به عنوان واحد طول در نظر گرفته می‌شود. حال، قدرت پالس استفاده شده در ترسیم منحنی سینوسی در سمت چپ ردیف دوم تصویر ۱۶ به این ترتیب به دست خواهد آمد: با دانستن اینکه طول این منحنی سینوسی برابر با یک واحد از مقیاس بُعد بوده و اینکه فرکانس این منحنی سینوسی دو واحد زمان است، همانطور که در تصویر دیده می‌شود، می‌توان با تقسیم یک (واحد طول) بر دو (واحد زمان) به نتیجه‌ای رسید که یک‌دوم نشان‌دهنده این است که یک‌دوم X وات برای ترسیم آن منحنی سینوسی استفاده شده است. دوباره، منحنی سینوسی در سمت چپ ردیف سوم تصویر ۱۶، برابر با یک واحد طول است و در این خط گراف، سه واحد فرکانس وجود دارد که شامل دو فضای خالی و یک قسمت خط شکسته می‌باشد. با تقسیم یک بر سه، نتیجه یک‌سوم می‌شود که نشان‌دهنده این است که یک‌سوم X وات، برای ترسیم آن منحنی سینوسی استفاده شده است. به عنوان مثالی دیگر، بیایید قدرت پالس استفاده شده در ترسیم منحنی سینوسی دوتایی در ردیف دوم تصویر ۱۶ را پیدا کنیم. این منحنی دو برابر طول یک منحنی سینوسی واحد است که به عنوان واحد طول انتخاب شده؛ بنابراین، دو واحد طول است. این عددِ دو را بر چهار که تعداد واحدهای فرکانس نشان داده شده توسط این نماد است، تقسیم کنید و نتیجه یک‌دوم خواهد بود که نشان می‌دهد یک‌دوم وات برای ترسیم این منحنی سینوسی دوتایی استفاده شده است.

گراف‌ها یا فونوفازوگراف‌هایی که در بالا نشان داده شده، می‌توانند به طور خودکار از طریق لرزش صدا که از طریق فونوفازوگراف منتقل می‌شود، به دست آیند که می‌توانند به عنوان یک کد و برای هر هدفی که بتوان از یک کد برایش استفاده کرد، به کار بروند.

قابل توجه است که طرح این کد یا مجموعه‌ای از فونوفازوگراف‌ها در واقع کاملاً متفاوت از طرح کدهای مختلفی است که در حال حاضر، مورد استفاده قرار می‌گیرند و برای هر صدایی، طرح فونوفازوگراف همیشه شامل دو نماد موازی است. یکی از

این نمادها همیشه یک خط پیوسته می‌باشد، در حالی که دیگری همیشه یک خط شکسته است که به صورت موازی با خط پیوسته قرار دارد و ترجیحاً هر یک از این خطوط یک مسیر سینوسی را دنبال می‌کند. خط پیوسته یک یا چند منحنی سینوسی یا یک قسمت از آن را تشکیل می‌دهد و خط شکسته رابطه‌ای در عدد، طول و موقعیت با اشاره به آن خط پیوسته و همچنین با توجه به بخش‌های منحنی سینوسی آن را دارد.

کاربردهایی که این فونوفازوگراف‌ها یا کد می‌توانند داشته باشند به دو دسته تقسیم می‌شوند: (الف) سیستماتیک و (ب) مکانیکی. بنابراین، در استفاده سیستماتیک از فونوفازوگراف‌ها یا کد این اختراع، می‌توان روشی را برای تفسیر این نمادها به شیوه‌ای مشابه با نحوه تفسیر نمادهای استنوگرافی[۱۶۵] اختیار کرد. به عبارت دیگر، فونوفازوگراف‌ها یا کدها می‌توانند به عنوان یک سیستم جدید استنوگرافی استفاده شوند.

در استفاده مکانیکی از فونوفازوگراف‌ها یا کدها، این نمادها می‌توانند به طور خودکار هرگونه دستگاه مکانیکی را که با کدهای مرسوم عمل می‌کند یا می‌توانند فعال شوند، به کار بیندازند، مانند فعال‌سازی یک ماشین تایپ خودکار که تلگراف را با وارد کردن یک کد تلگرافی حفره‌دار، چاپ می‌کند.

*جمع‌بندی

به طور کلی روش‌ها، دستگاه‌ها و نمادهای ثبت و نشان دادن امواج صوتی را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

روش ضبط صدا که شامل تبدیل قطعات انرژی امواج صوتی به چندین نوع از انرژی امواج الکتریکی با ویژگی‌های متمایز است و به طور مشترک این چند نوع انرژی موج الکتریکی استفاده می‌شود تا این قطعات انرژی امواج صوتی دوباره برای تبدیل به نمادهای ضبط شده دلخواه با ویژگی‌های استاندارد، ترکیب شوند.

حالت۲)

روش ضبط صدا که شامل تبدیل انرژی امواج صوتی به چندین نوع انرژی امواج الکتریکی با ویژگی‌های متمایز است و سپس به‌طور مشترک این چندین نوع انرژی امواج الکتریکی برای ضبط بر روی یک ماده ضبط نمادهایی استفاده می‌شود که ویژگی‌های آن‌ها با توجه به تغییرات این چند نوع انرژی امواج الکتریکی متفاوت است. یکی از ویژگی‌های این نماد شامل علامت دلخواهی است که با تغییر انرژی الکتریکی تولید شده از حاصل‌ضرب زمان دوام و قدرت یک پالس الکتریکی تبدیل‌شده، متغیر است.

حالت۳)

روش ضبط صدا که شامل تبدیل انرژی امواج صوتی به چندین نوع انرژی موج الکتریکی با ویژگی‌های متمایز است و سپس به‌طور مشترک این چندین نوع انرژی امواج الکتریکی برای ضبط بر روی یک ماده ضبط نمادهایی استفاده می‌شود که با توجه به تغییرات این چند نوع انرژی امواج الکتریکی، متفاوت هستند. این نمادها شامل علامتی با شکل دلخواه و متغیر در ابعاد هستند

[۱۶۵] Stenography

که با توجه به تغییر قدرت یک پالس الکتریکیِ تبدیل‌شده و همچنین تغییر زمان دوام پالس انرژی الکتریکیِ تبدیل‌شده، متغیر هستند.

حالت۴)

روش ضبط صدا که شامل تبدیل انرژی امواج صوتی به چندین نوع انرژی امواج الکتریکی با ویژگی‌های متمایز است و سپس به‌طور مشترک از این چندین نوع انرژی امواج الکتریکی برای ضبط بر روی یک ماده ضبط نمادهایی استفاده می‌شود که ویژگی‌های آن‌ها با توجه به تغییرات این چندین نوع انرژی امواج الکتریکی متفاوت است. یکی از ویژگی‌های این نمادها شامل علامتی با شکل دلخواه است که با توجه به تغییر انرژی الکتریکیِ ناشی از حاصل‌ضرب زمان دوام و قدرت یک پالس الکتریکیِ تبدیل‌شده، در ابعاد متغیر است. ویژگی دیگر آن شامل علامتی است که با توجه به تغییر زمان دوام پالس انرژی الکتریکی تبدیل‌شده متغیر است و به‌گونه‌ای ترتیب داده شده که با علامت اول همکاری داشته و قسمت‌هایی از آن از نظر تعداد، طول و موقعیت نسبت به علامت اول متفاوت باشد.

حالت۵)

روش ضبط صدا که شامل تبدیل انرژی امواج صوتی به انرژی امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه بوده و باعث می‌شود که این انرژی امواج الکتریکی، دستگاهی را که دارای حرکتی جزئی است که تحت تأثیر تغییرات ویژگی‌های انرژی امواج الکتریکی قرار دارد، فعال کند و به‌طور مشترک از قسمت‌های حرکتی جزئی آن برای ضبط بر روی ماده‌ی ضبط نمادهایی استفاده شود که با توجه به تغییر ویژگی‌های انرژی امواج الکتریکی، دارای ویژگی‌هایی متفاوت در ابعاد و روابط باشد.

حالت۶)

روش ضبط صدا که شامل تبدیل انرژی امواج صوتی به انرژی امواج الکتریکی است. ارائه یک ماده ضبط و یک دستگاه ضبط که دارای چندین قلم حک است که قطعه ضبط را بر روی ماده ضبط حرکت می‌دهد و حرکت دستگاه الکترومغناطیسی را با استفاده از انرژی امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده، کنترل می‌کند تا باعث حرکت این قطعه متناسب با تغییرات انرژی امواج الکتریکی شود و یکی از اجزای قطعه ضبط را وادار به حرکت نوسانی دوره‌ای هم‌زمان با حرکت ترسیم قطعه ضبط می‌کند.

حالت۷)

روش ضبط صدا که شامل تبدیل انرژی امواج صوتی به چندین نوع انرژی امواج الکتریکی است. کنترل جداگانه‌ی هر دستگاه نیرو با هر نوع انرژی امواج الکتریکی برای تولید یک بخش نماد و سازمان‌دهی و چیدمان این بخش‌های نماد به‌طور مشترک برای نشان دادن دامنه و فرکانس انرژی امواج صوتی.

حالت۸)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط و وسایلی برای ایجاد قطعه ضبط تا بر روی ماده ضبط نمادهای مشترکی را ضبط کند که دارای بخش‌هایی است که یکی از آن‌ها با توجه به قدرت و مدت زمان امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده، متغیر است و بخش دیگر تنها با توجه به مدت زمان این امواج تغییر می‌کند.

حالت۹)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا با قابلیت نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، وسایل الکترومغناطیسی برای تبدیل انرژی امواج صوتی که قطعه حساس به صدا را نوسان می‌کند به انرژی امواج الکتریکی و وسایلی برای کنترل این دستگاه‌های الکترومغناطیسی با استفاده از انرژی امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده است تا باعث حرکت متغیر قطعه ضبط نسبت به ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی امواج الکتریکی شود.

حالت۱۰)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا با قابلیت نوسان و یک قطعه ضبط دارای اجزای ضبط، یک ماده ضبط، وسایل الکترومغناطیسی برای ایجاد حرکت ترسیم گراف در قطعه ضبط و همچنین برای ایجاد حرکت نوسانی دوره‌ای در یکی از اجزای قطعه ضبط، می‌باشد. وسایلی برای تبدیل انرژی امواج صوتی و نوسانِ قطعه حساس به صدا، به انرژی امواج الکتریکی و وسایل برای کنترل دستگاه‌های الکترومغناطیسی با استفاده از انرژی امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده به منظور حرکت قطعه ضبط بر روی ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی امواج الکتریکی تعبیه شده که به‌طور همزمان برای نوسان دادن قطعه نوسانی دوره‌ای به درون و بیرون تماس با ماده ضبط استفاده می‌شوند.

حالت۱۱)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا با قابلیت نوسان و یک قطعه ضبط دارای اجزای ضبط، یک ماده ضبط، وسایل الکترومغناطیسی برای ایجاد حرکت ترسیم گراف در قطعه ضبط و همچنین برای ایجاد حرکت نوسانی دوره‌ای در یکی از اجزای قطعه ضبط، می‌باشد. وسایلی برای تبدیل انرژی امواج صوتی و نوسانِ قطعه حساس به صدا، به انرژی امواج الکتریکی و وسایل برای کنترل دستگاه‌های الکترومغناطیسی با استفاده از انرژی امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده به منظور حرکت قطعه ضبط بر روی ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی امواج الکتریکی تعبیه شده که به‌طور همزمان برای نوسان دادن قطعه نوسانی دوره‌ای به درون و بیرون تماس با ماده ضبط استفاده می‌شوند. وسایل الکترومغناطیسی که همچنین توسط انرژی امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده کنترل می‌شوند تا ماده ضبط به‌طور همزمان با حرکت‌های ترسیم گراف و نوسانی قطعه ضبط، حرکت کند.

حالت۱۲)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا با قابلیت نوسان، یک قطعه ضبط دارای اجزای ضبط، یک ماده ضبط، وسایل الکترومغناطیسی برای حرکت دادن قطعه ضبط و ماده ضبط نسبت به یکدیگر، وسایل الکترومغناطیسی برای ایجاد حرکت نوسانی دوره‌ای همزمان در یکی از اجزای قطعه ضبط، می‌باشد. وسایلی برای تبدیل انرژی امواج صوتی و نوسانِ قطعه حساس به صدا، به انرژی امواج الکتریکی، تعبیه شده‌اند. وسایلی برای کنترل هر دو وسیله‌ی الکترومغناطیسی با استفاده از انرژی امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده به منظور ایجاد حرکت ترسیم گراف قطعه ضبط بر روی ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی امواج الکتریکی، در نظر گرفته شده است..

حالت۱۳)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا با قابلیت نوسان، یک قطعه ضبط دارای اجزای ضبط، یک ماده ضبط، وسایل الکترومغناطیسی برای حرکت دادن قطعه ضبط و ماده ضبط نسبت به یکدیگر به منظور تولید حرکت

ترسیم گراف، وسایل الکترومغناطیسی برای ایجاد حرکت نوسانی دوره‌ای در یکی از قطعات ضبط به درون و بیرون تماس با ماده ضبط در حین حرکت ترسیم گراف، می‌باشد. یک مدار الکتریکی دارای یک منبع واحد از انرژی الکتریکی برای فعال‌سازی مشترک وسایل الکترومغناطیسی و یک مدار الکتریکی دیگر متصل به قطعه حساس به صدا برای تبدیل امواج صوتی تعبیه شده‌اند که قطعه حساس به صدا را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه نوسان می‌دهد و وسایلی برای کنترل حرکت دستگاه‌های الکترومغناطیسی متناسب با تغییرات انرژی امواج الکتریکی که از طریق مدار تبدیل، عبور می‌کند.

حالت ۱۴)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا با قابلیت نوسان، یک قطعه ضبط دارای اجزای ضبط، یک ماده ضبط، وسایل الکترومغناطیسی برای حرکت دادن قطعه ضبط و ماده ضبط نسبت به یکدیگر به منظور تولید حرکت ترسیم گراف، وسایل الکترومغناطیسی برای ایجاد حرکت نوسانی دوره‌ای در یکی از قطعات ضبط به درون و بیرون تماس با ماده ضبط در حین حرکت ترسیم گراف، می‌باشد. یک مدار الکتریکی که شامل یک منبع واحد از انرژی الکتریکی و یک باتری واحد برای فعال‌سازی مشترک وسایل الکترومغناطیسی در نظر گرفته شده و یک مدار الکتریکی دیگر متصل به قطعه حساس به صدا برای تبدیل امواج صوتی، که قطعه حساس به صدا را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه نوسان می‌دهد. وسایلی برای کنترل حرکت دستگاه‌های الکترومغناطیسی متناسب با تغییرات انرژی امواج الکتریکی که از طریق مدار تبدیل، عبور می‌کند.

حالت ۱۵)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک مدار الکتریکی برای تبدیل امواج صوتی به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، می‌باشد. دستگاه‌های نیرو و یک مدار تأمین انرژی کنترل‌شده توسط مدارِ تبدیل تا دستگاه‌های نیرو را برای حرکت متغیر قطعه ضبط و ماده ضبط نسبت به یکدیگر فعال نماید که متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی از طریق مدار تبدیل، عبور می‌کند.

حالت ۱۶)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک مدار الکتریکی متصل به قطعه حساس به صدا برای تبدیل امواج صوتی به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، دستگاه‌های نیروی الکترومغناطیسی، می‌باشد. یک مدار تأمین انرژی کنترل‌شده توسط مدارِ تبدیل برای فعال‌سازی دستگاه‌های نیرو به منظور حرکت متغیر قطعه ضبط و ماده ضبط نسبت به یکدیگر متناسب با تغییرات پالس الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، تعبیه شده‌اند. قطعه ضبط شامل دو جز است، یکی برای تولید یک خط پیوسته که طول آن مطابق با طول و قدرت امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده، تغییر می‌کند تا دامنه امواج صوتی را نشان دهد و دیگری دارای حرکت نوسانی است که برای تولید خطوط شکسته در کنار خط پیوسته، تنظیم شده تا فرکانس امواج صوتی را نشان دهد.

حالت ۱۷)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک مدار الکتریکی متصل به قطعه حساس به صدا برای تبدیل امواج صوتی به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، دستگاه‌های نیروی الکترومغناطیسی، می‌باشد. یک مدار تأمین انرژی کنترل‌شده توسط مدارِ تبدیل برای فعال‌سازی دستگاه‌های نیرو به منظور حرکت متغیر قطعه ضبط و ماده ضبط نسبت به یکدیگر متناسب با تغییرات پالس الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور

می‌کند، تعبیه شده‌اند. قطعه ضبط شامل دو جز است، یکی برای تولید یک خط پیوسته که طول آن مطابق با طول و قدرت امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده، تغییر می‌کند تا دامنه امواج صوتی را نشان دهد و دیگری دارای حرکت نوسانی دوره‌ای است که برای تولید خطوط شکسته در کنار خط پیوسته تنظیم شده تا فرکانس امواج صوتی را نشان دهد.

حالت۱۸)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا، یک قطعه ضبط و یک ماده ضبط، یک مدار الکتریکی برای تبدیل امواج صوتی به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، دستگاه‌های نیرو می‌باشد. یک مدار تأمین انرژی که شامل یک قطعه مقاومتِ متغیرِ تحت فشار بوده و تحت کنترل مدار تبدیل قرار دارد تا دستگاه‌های نیرو را برای حرکت متغیر قطعه ضبط و ماده ضبط نسبت به یکدیگر متناسب با تغییرات پالس الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، فعال نماید. قطعه ضبط شامل دو جز است، یکی برای تماس مداوم با ماده ضبط به منظور تولید یک خط پیوسته که طول آن مطابق با طول و قدرت امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده، تغییر می‌کند تا دامنه امواج صوتی را نشان دهد و دیگری دارای حرکت نوسانی است که برای تولید خطوط شکسته در کنار خط پیوسته تنظیم شده است.

حالت۱۹)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا، یک قطعه ضبط و یک ماده ضبط، یک مدار الکتریکی برای تبدیل امواج صوتی به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، دستگاه‌های نیرو می‌باشد. یک مدار تأمین انرژی که شامل یک مقاومت کربنیِ متغیرِ تحت فشار بوده و تحت کنترل مدار تبدیل قرار دارد تا دستگاه‌های نیرو را برای حرکت متغیر قطعه ضبط و ماده ضبط نسبت به یکدیگر متناسب با تغییرات پالس الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، فعال نماید. قطعه ضبط شامل دو جز است، یکی برای تماس مداوم با ماده ضبط به منظور تولید یک خط پیوسته که طول آن مطابق با طول و قدرت امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده، تغییر می‌کند تا دامنه امواج صوتی را نشان دهد و دیگری دارای حرکت نوسانی است که برای تولید خطوط شکسته در کنار خط پیوسته تنظیم شده است.

حالت۲۰)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدا، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک مدار الکتریکی برای تبدیل امواج صوتی به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، دستگاه‌های نیروی الکترومغناطیسی، می‌باشد. یک مدار تأمین انرژی که شامل یک مقاومتِ کربنیِ متغیرِ تحت فشار بوده و همچنین دارای یک قطعه تماس است که با این مقاومت کربنیِ متغیر همکاری کرده و توسط امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده به سمت این قطعه مقاومت فشار می‌آورد. این فشار با توجه به موج فعال‌کننده متغیر است. . قطعه ضبط شامل دو جز است، یکی برای تماس مداوم با ماده ضبط به منظور تولید یک خط پیوسته که طول آن مطابق با طول و قدرت امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده، تغییر می‌کند تا دامنه امواج صوتی را نشان دهد و دیگری دارای حرکت نوسانی است که برای تولید خطوط شکسته در کنار خط پیوسته تنظیم شده است.

حالت۲۱)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. وسایل مغناطیسی در این مدار قرار دارند تا میله

تماسِ نوسانی را توسط امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده در این مدار، نوسان دهند. وسایل نیروی الکترومغناطیسی برای ایجاد حرکت نسبی بین قطعه ضبط و ماده ضبط و یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماسِ نوسانی قرار دارد و بدین ترتیب حرکت نسبی متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود.

حالت۲۲)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. وسایل مغناطیسی در این مدار قرار دارند تا میله تماسِ نوسانی را توسط امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده در این مدار، نوسان دهند. وسایل نیروی الکترومغناطیسی برای ایجاد حرکت نسبی بین قطعه ضبط و ماده ضبط و یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماسِ نوسانی قرار دارد. یک مقاومت در مدار تأمین انرژی که تحت فشار متغیر است، و بدین ترتیب حرکت نسبی متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود.

حالت۲۳)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. وسایل مغناطیسی در این مدار قرار دارند تا میله تماسِ نوسانی را توسط امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده در این مدار، نوسان دهند. یک میله اصلی نوسانی، وسایل نیروی الکترومغناطیسی روی این میله اصلی، یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماس قرار دارد و اجزای انتقال حرکت که میله اصلی و قطعه ضبط را متصل می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که حرکت نسبی قطعه ضبط و ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود.

حالت۲۴)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. وسایل مغناطیسی در این مدار قرار دارند تا میله تماسِ نوسانی را توسط امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده در این مدار، نوسان دهند. یک میله اصلی نوسانی، وسایل نیروی الکترومغناطیسی روی این میله اصلی، یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماس قرار دارد و اجزای انتقال حرکت که میله اصلی و قطعه ضبط را متصل می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که یکی از این اجزا در زاویه‌ای نسبت به دیگری قرار دارد و بدین ترتیب حرکت نسبی قطعه ضبط و ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود.

حالت۲۵)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در

می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. وسایل مغناطیسی در این مدار قرار دارند تا میله تماسِ نوسانی را توسط امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده در این مدار، نوسان دهند. یک میله اصلی نوسانی، وسایل نیروی الکترومغناطیسی روی این میله اصلی، یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماس قرار دارد و اجزای انتقال حرکت که میله اصلی و قطعه ضبط را متصل می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که یکی از این اجزا در زاویه‌ای قائم نسبت به دیگری قرار دارد و بدین ترتیب حرکت نسبی قطعه ضبط و ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود.

حالت۲۶)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. وسایل مغناطیسی در این مدار قرار دارند تا میله تماسِ نوسانی را توسط امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده در این مدار، نوسان دهند. یک میله اصلی نوسانی، وسایل نیروی الکترومغناطیسی روی این میله اصلی، یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماس قرار دارد و اجزای انتقال حرکت که میله اصلی و قطعه ضبط را متصل می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که یکی از این اجزا در زاویه‌ای قائم نسبت به دیگری قرار دارد و بدین ترتیب حرکت نسبی قطعه ضبط و ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود. یک میله کمکی در زاویه‌ای قائم نسبت به میله اصلی قرار دارد. وسایل فعال‌شده توسط میله اصلی، میله کمکی را به نوسان درمی‌آورد. تعدادی قطعه انتقال حرکت که میله‌های اصلی و کمکی را به قطعه ضبط متصل می‌کنند.

حالت۲۷)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. وسایل مغناطیسی در این مدار قرار دارند تا میله تماسِ نوسانی را توسط امواج الکتریکیِ تبدیل‌شده در این مدار، نوسان دهند. یک میله اصلی نوسانی، وسایل نیروی الکترومغناطیسی روی این میله اصلی، یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماس قرار دارد و اجزای انتقال حرکت که میله اصلی و قطعه ضبط را متصل می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که یکی از این اجزا در زاویه‌ای قائم نسبت به دیگری قرار دارد و بدین ترتیب حرکت نسبی قطعه ضبط و ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود. یک میله کمکی در زاویه‌ای قائم نسبت به میله اصلی قرار دارد. وسایل فعال‌شده توسط میله اصلی، میله کمکی را به نوسان درمی‌آورد. تعدادی قطعه انتقال حرکت که میله‌های اصلی و کمکی را به قطعه ضبط متصل می‌کنند. وسایلی برای نوسان دادن میله کمکی به‌گونه‌ای که قطعه ضبط در یک مسیر سینوسی حرکت کند.

حالت۲۸)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. یک میله اصلی نوسانی، وسایل مغناطیسی در

این مدار برای نوسان دادن میله اصلی نوسانی، وسایل نیروی الکترومغناطیسی روی میله اصلی و یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماس قرار دارد و اجزای انتقال حرکت که میله اصلی و قطعه ضبط را متصل می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که یکی از این اجزا در زاویه‌ای قائم نسبت به دیگری قرار دارد و بدین ترتیب حرکت نسبی قطعه ضبط و ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود. یک میله کمکی در زاویه‌ای قائم نسبت به میله اصلی قرار دارد. وسایل فعال‌شده توسط میله اصلی، میله کمکی را به نوسان درمی‌آورد. تعدادی قطعه انتقال حرکت که میله‌های اصلی و کمکی را به قطعه ضبط متصل می‌کنند. یک قطعه متحرک که توسط میله اصلی فعال می‌شود و اتصال لغزشی با میله کمکی دارد تا سبب نوسان آن شود. یک قطعه انتقال حرکت که میله کمکی را به قطعه ضبط متصل می‌کند تا سبب حرکت سینوسی قطعه ضبط شود و یک یا چندین منحنی سینوسی یا بخشی از چنین منحنی‌ای ترسیم کند.

حالت۲۹)

دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. یک میله اصلی نوسانی، وسایل مغناطیسی در این مدار برای نوسان دادن میله اصلی نوسانی، وسایل نیروی الکترومغناطیسی روی میله اصلی و یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماس قرار دارد و اجزای انتقال حرکت که میله اصلی و قطعه ضبط را متصل می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که یکی از این اجزا در زاویه‌ای قائم نسبت به دیگری قرار دارد و بدین ترتیب حرکت نسبی قطعه ضبط و ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود. یک میله کمکی که دارای شیار سینوسی است و در زاویه‌ای قائم نسبت به میله اصلی قرار دارد. وسایل فعال‌شده توسط میله اصلی، میله کمکی را به نوسان درمی‌آورد. تعدادی قطعه انتقال حرکت که میله‌های اصلی و کمکی را به قطعه ضبط متصل می‌کنند. یک قطعه متحرک که توسط میله اصلی فعال می‌شود و دارای یک پین است که درون شیار سینوسی قرار می‌گیرد، و همچنین دارای یک اتصال لغزشی با میله کمکی است تا سبب نوسان آن شود. یک قطعه انتقال حرکت که میله کمکی را به قطعه ضبط متصل می‌کند تا سبب حرکت سینوسی قطعه ضبط شود و یک یا چندین منحنی سینوسی یا بخشی از چنین منحنی‌ای را ترسیم کند.

حالت۳۰)

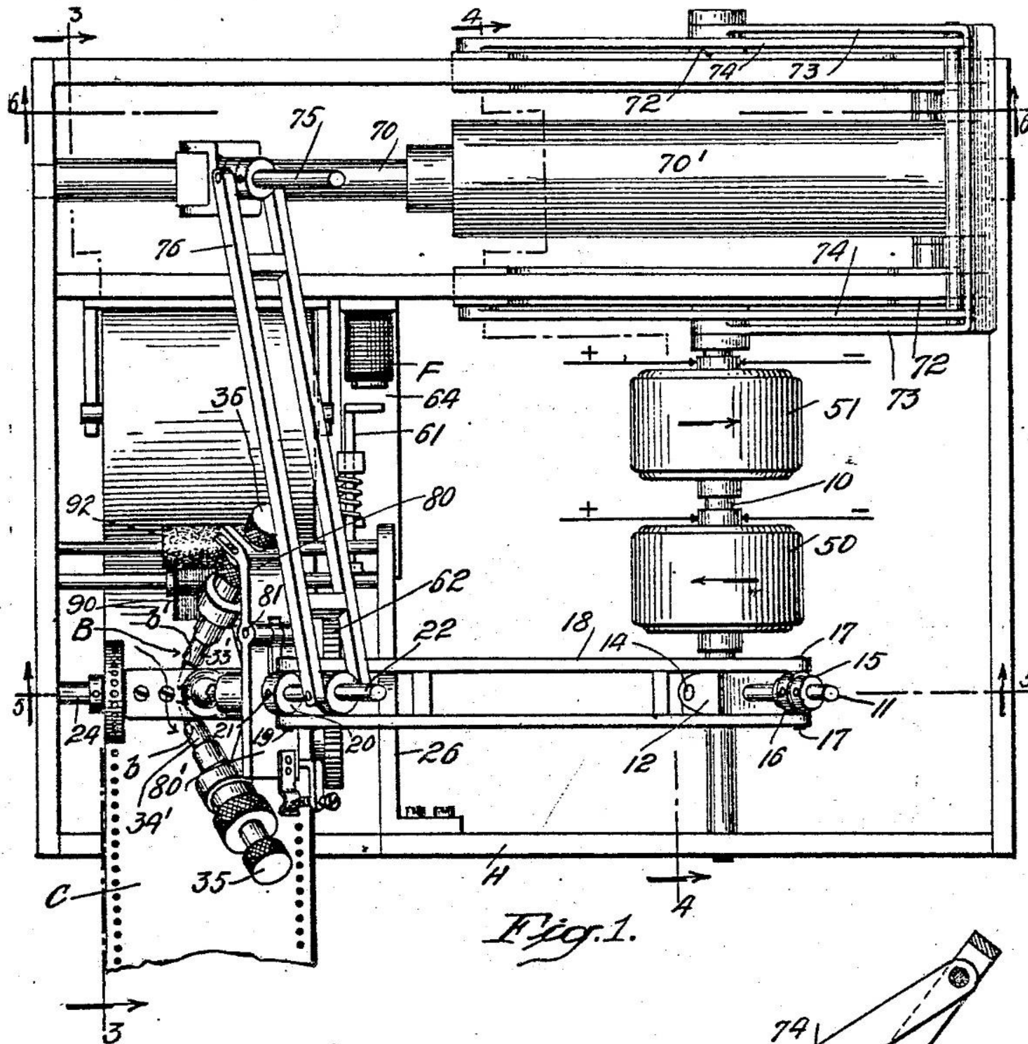
دستگاهی برای ضبط امواج صوتی که شامل یک قطعه حساس به صدای قابل نوسان، یک قطعه ضبط، یک ماده ضبط، یک میله تماس که برای حرکت نوسانی نصب شده، یک مدار الکتریکی متصل به این قطعه حساس به صدا که آن را به ارتعاش در می‌آورد تا امواج صوتی را به امواج الکتریکی با ویژگی‌های مشابه، تبدیل نماید. یک میله اصلی نوسانی، وسایل مغناطیسی در این مدار برای نوسان دادن میله اصلی نوسانی، وسایل نیروی الکترومغناطیسی روی میله اصلی و یک مدار تأمین انرژی برای این وسایل که تحت کنترل حرکت میله تماس قرار دارد و اجزای انتقال حرکت که میله اصلی و قطعه ضبط را متصل می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که یکی از این اجزا در زاویه‌ای قائم نسبت به دیگری قرار دارد و بدین ترتیب حرکت نسبی قطعه ضبط و ماده ضبط متناسب با تغییرات انرژی الکتریکی که از طریق مدار تبدیل عبور می‌کند، متغیر خواهد بود. یک میله کمکی در زاویه‌ای قائم نسبت به میله اصلی قرار دارد. وسایل فعال‌شده توسط میله اصلی، میله کمکی را به نوسان درمی‌آورد. تعدادی قطعه انتقال حرکت که میله‌های اصلی و کمکی را به قطعه ضبط متصل می‌کنند. یک قطعه متحرک که توسط میله اصلی فعال می‌شود و دارای یک اتصال لغزشی با میله کمکی است تا سبب نوسان آن شود. یک قطعه انتقال حرکت که میله کمکی را به قطعه ضبط

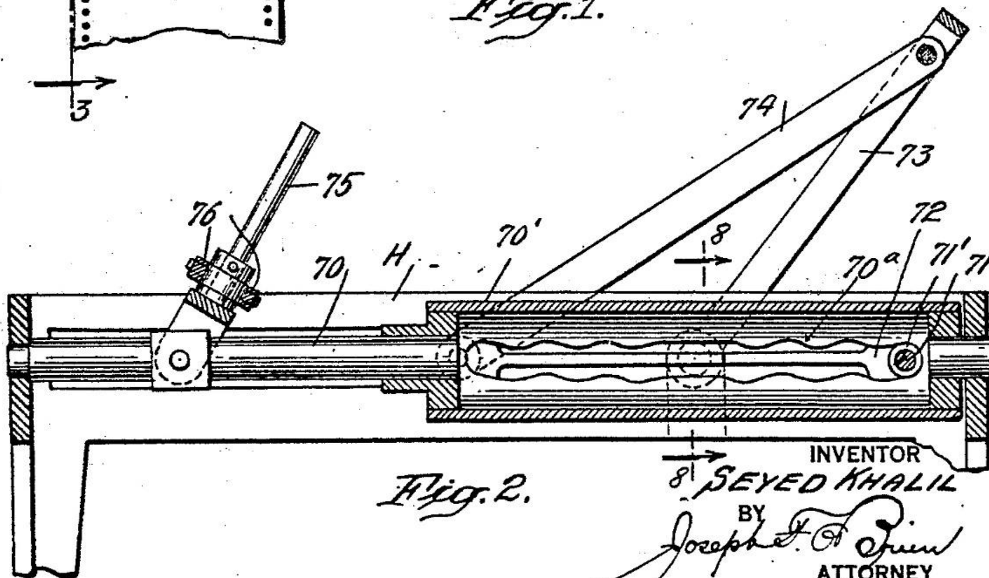
متصل می‌کند تا سبب حرکت سینوسی قطعه ضبط شود و یک یا چندین منحنی سینوسی یا بخشی از چنین منحنی‌ای را ترسیم کند.

May 7, 1929.　　S. KHALIL　　**1,712,113**

METHOD, APPARATUS, AND SYMBOLS FOR RECORDING AND INDICATING SOUND WAVES

Filed June 4, 1926　　7 Sheets-Sheet 1

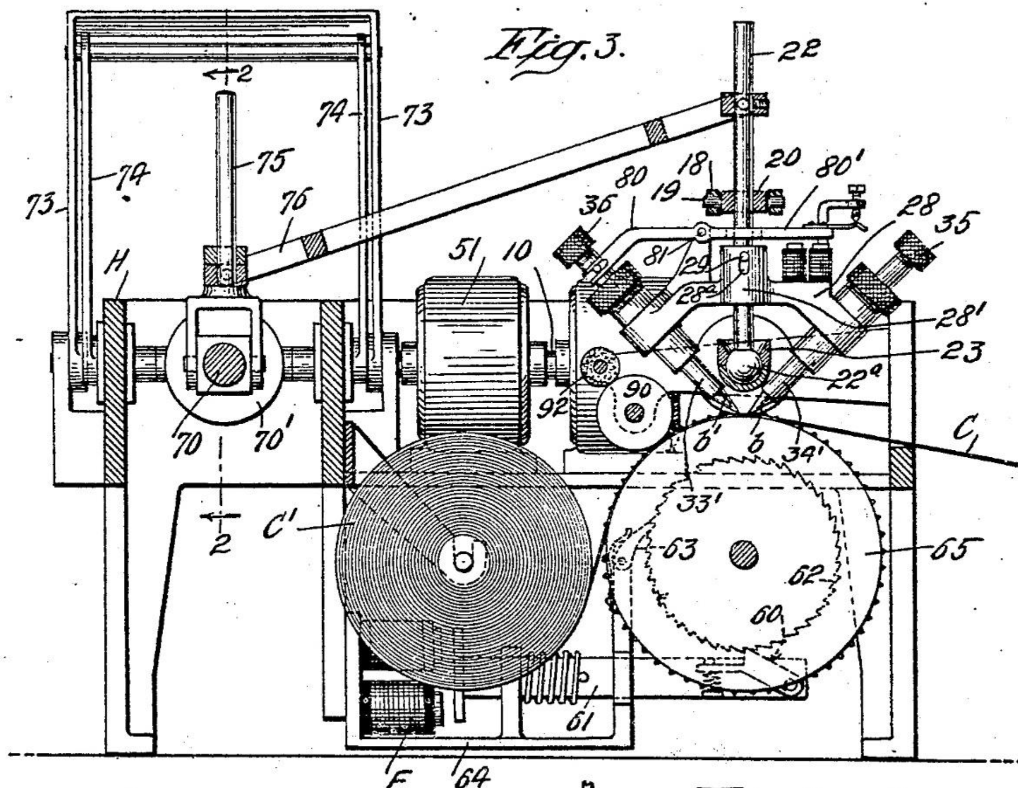


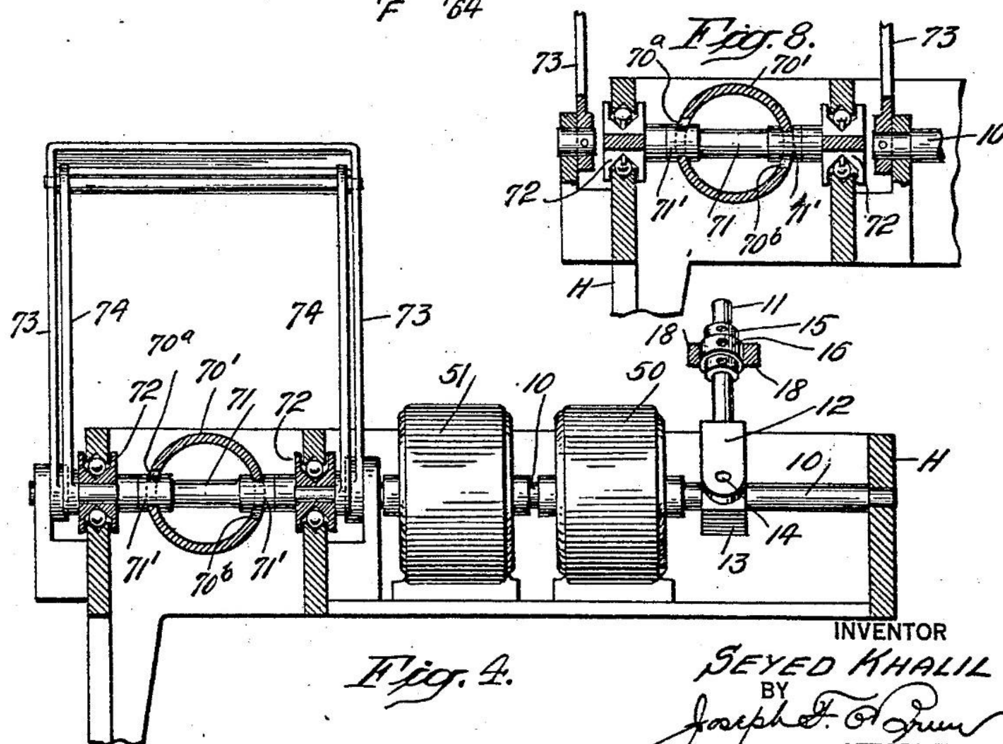


May 7, 1929. S. KHALIL 1,712,113

METHOD, APPARATUS, AND SYMBOLS FOR RECORDING AND INDICATING SOUND WAVES

Filed June 4, 1926 7 Sheets-Sheet 2



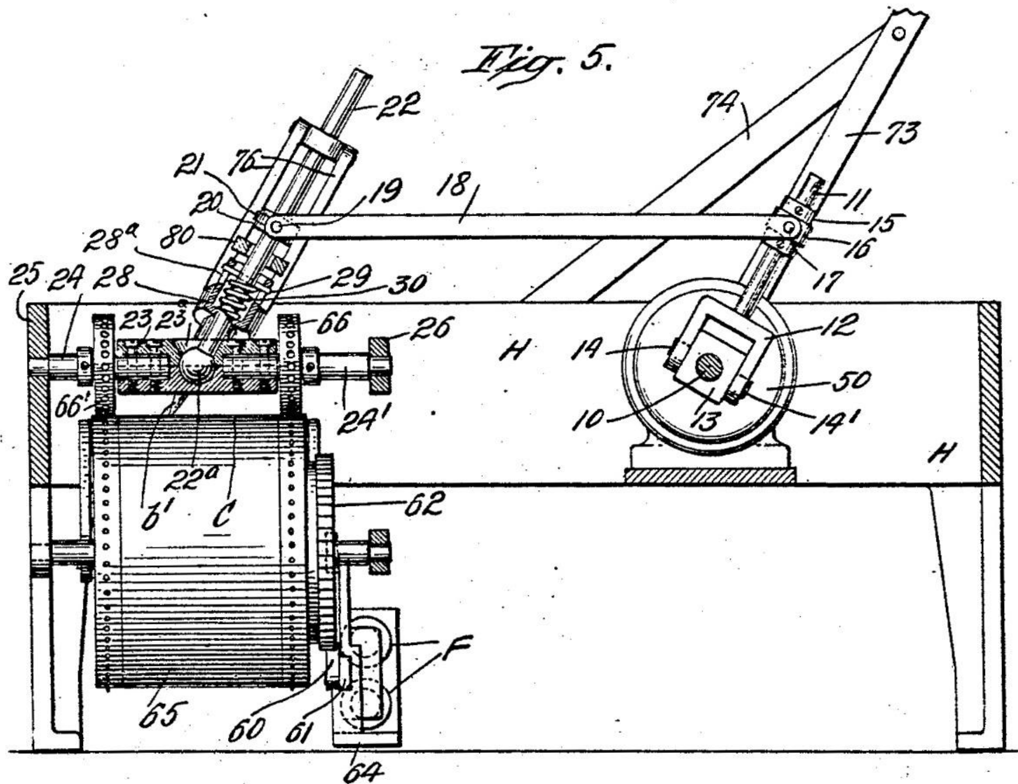


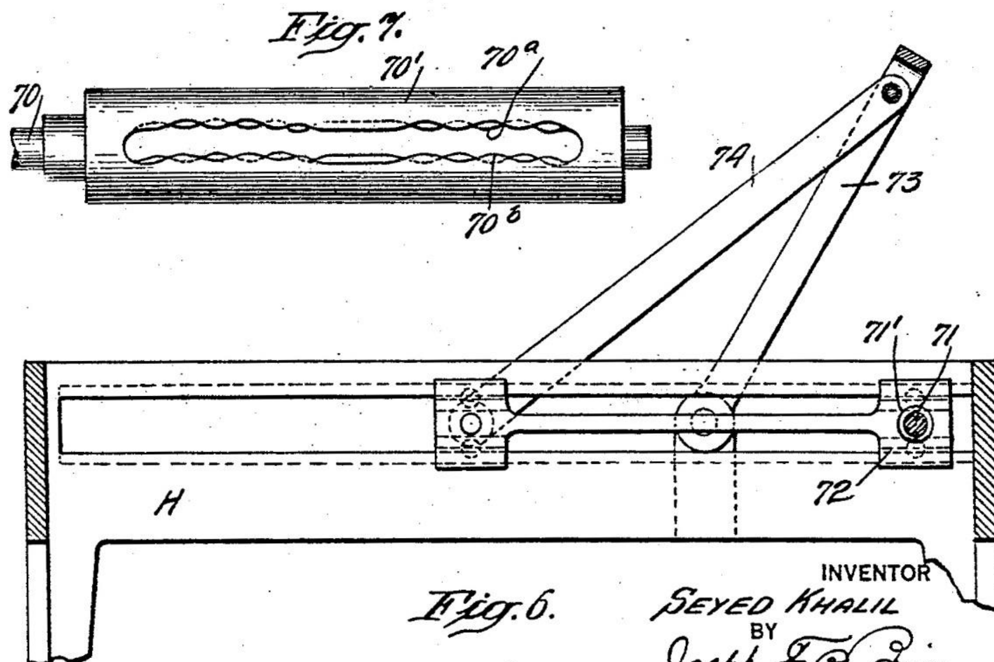
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Joseph F. O'Brien
ATTORNEY

May 7, 1929. S. KHALIL 1,712,113

METHOD, APPARATUS, AND SYMBOLS FOR RECORDING
AND INDICATING SOUND WAVES

Filed June 4, 1926 7 Sheets-Sheet 3



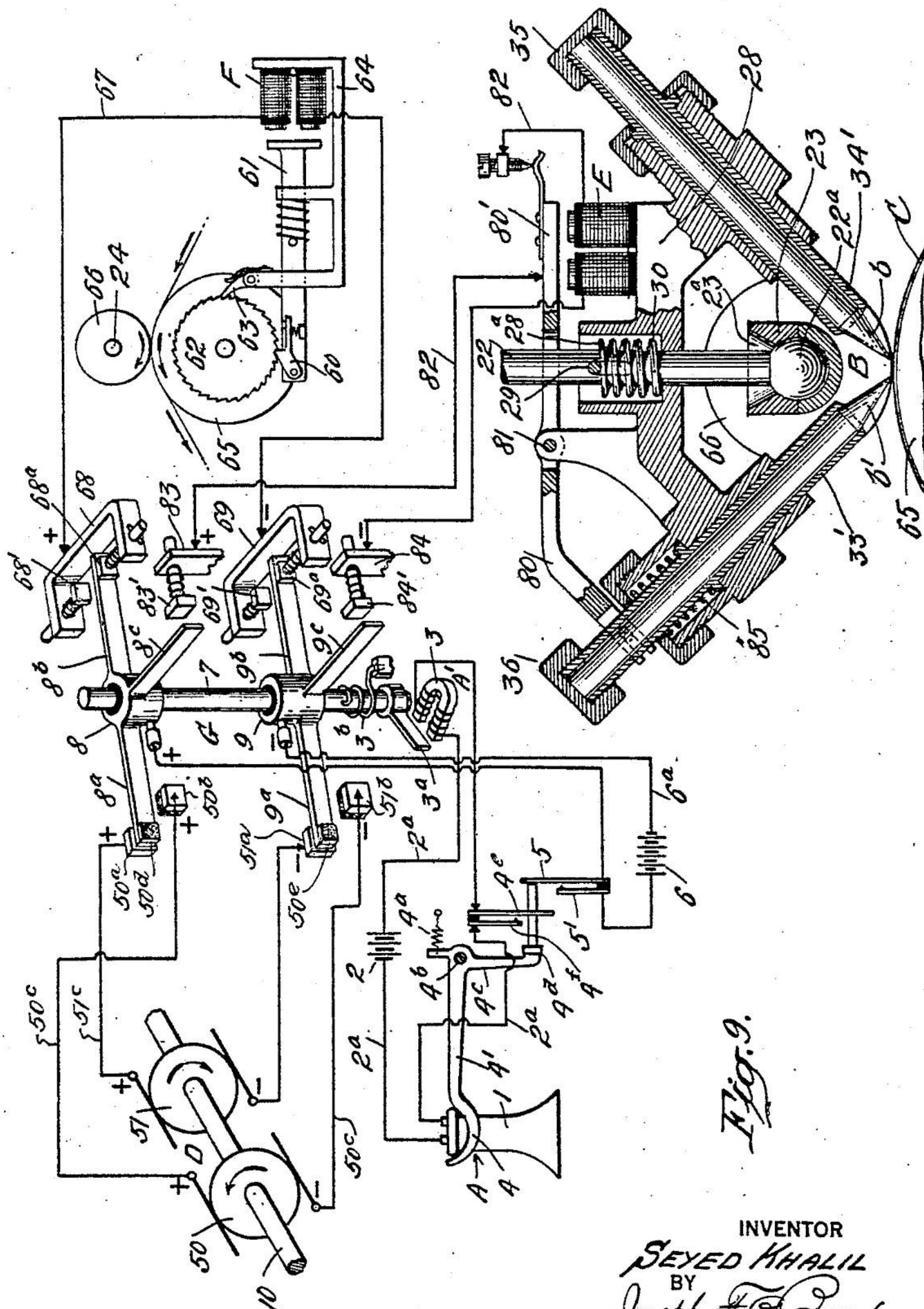


INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Joseph F. O'Brien
ATTORNEY

May 7, 1929. S. KHALIL 1,712,113

METHOD, APPARATUS, AND SYMBOLS FOR RECORDING AND INDICATING SOUND WAVES

Filed June 4, 1926 7 Sheets-Sheet 4

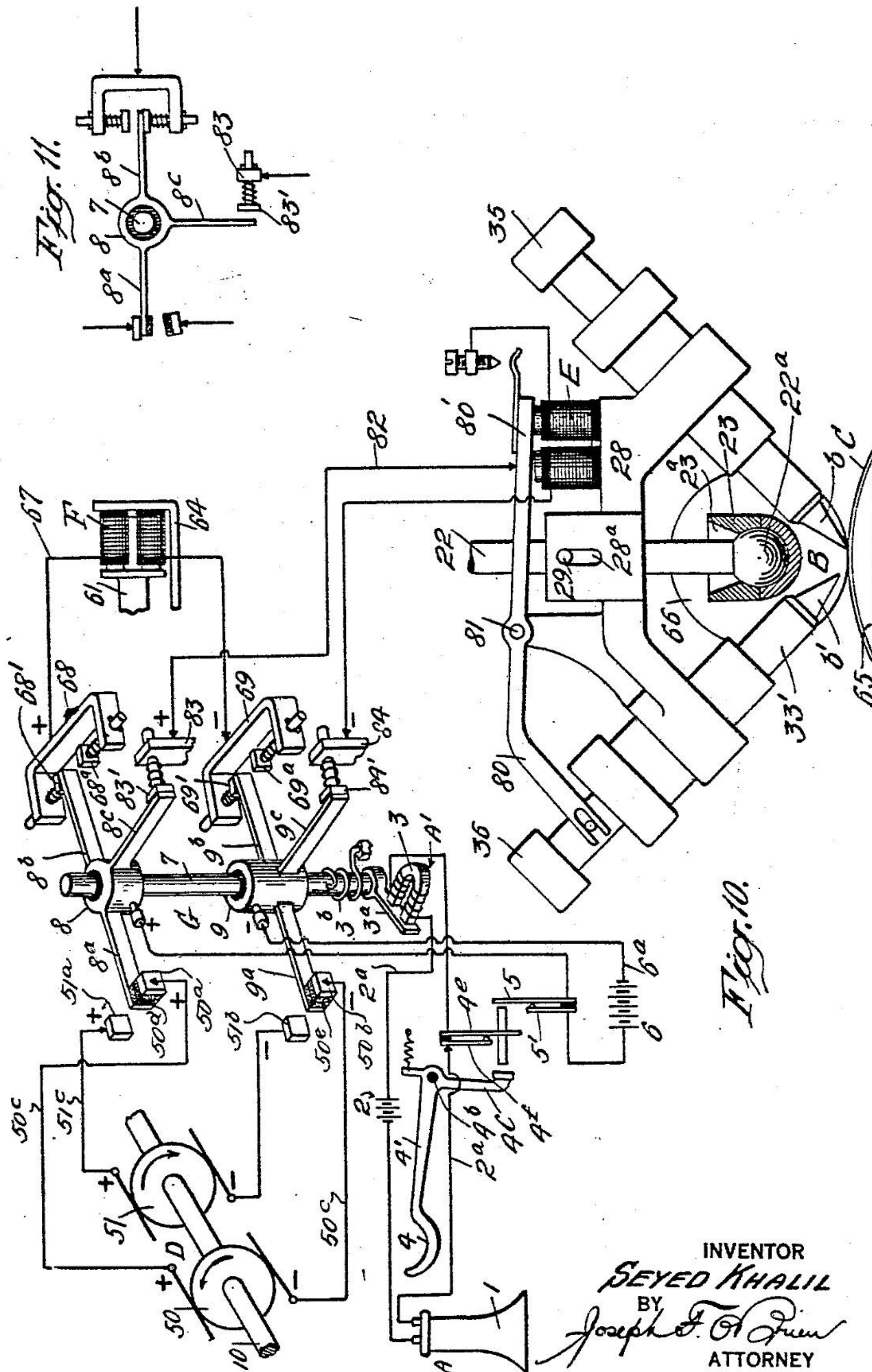


INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Joseph F. O'Brien
ATTORNEY

May 7, 1929. S. KHALIL 1,712,113

METHOD, APPARATUS, AND SYMBOLS FOR RECORDING
AND INDICATING SOUND WAVES

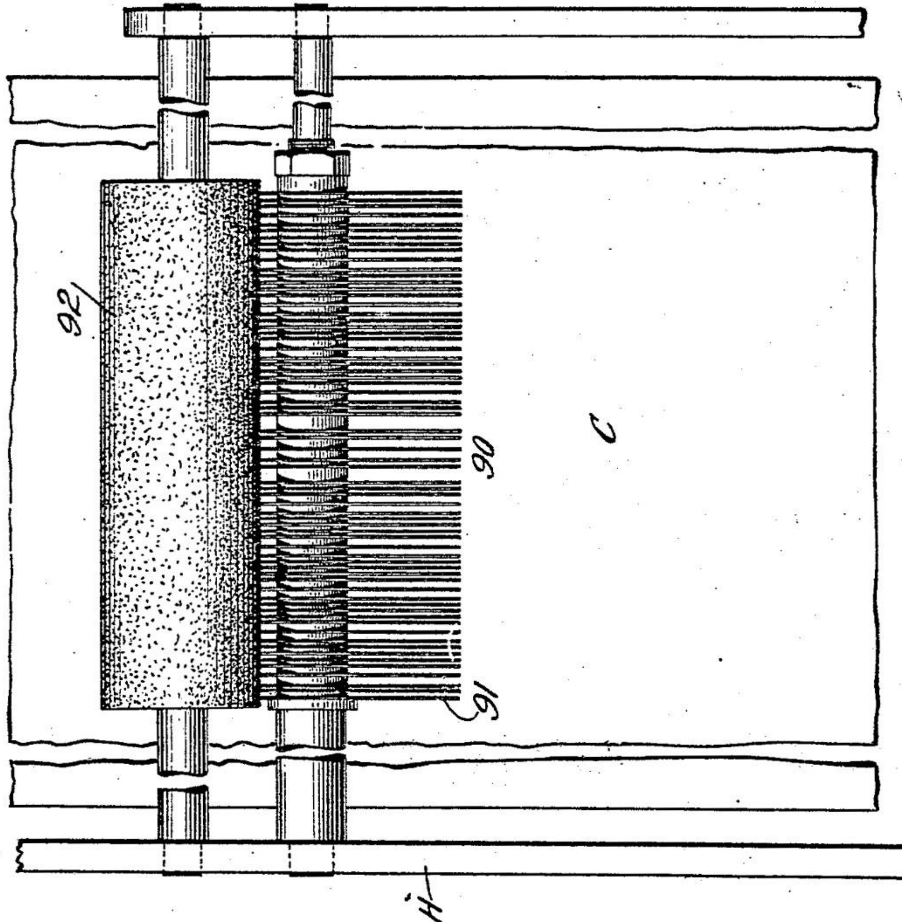
Filed June 4, 1926 7 Sheets-Sheet 5

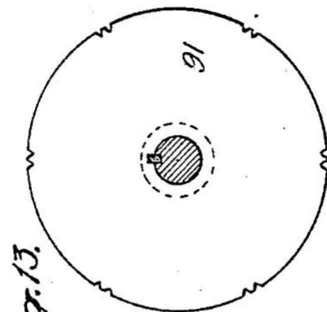


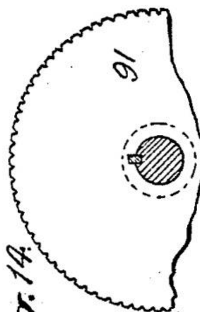
May 7, 1929. S. KHALIL 1,712,113

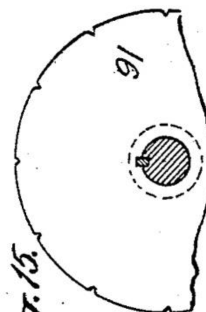
METHOD, APPARATUS, AND SYMBOLS FOR RECORDING AND INDICATING SOUND WAVES

Filed June 4, 1926 7 Sheets-Sheet 6









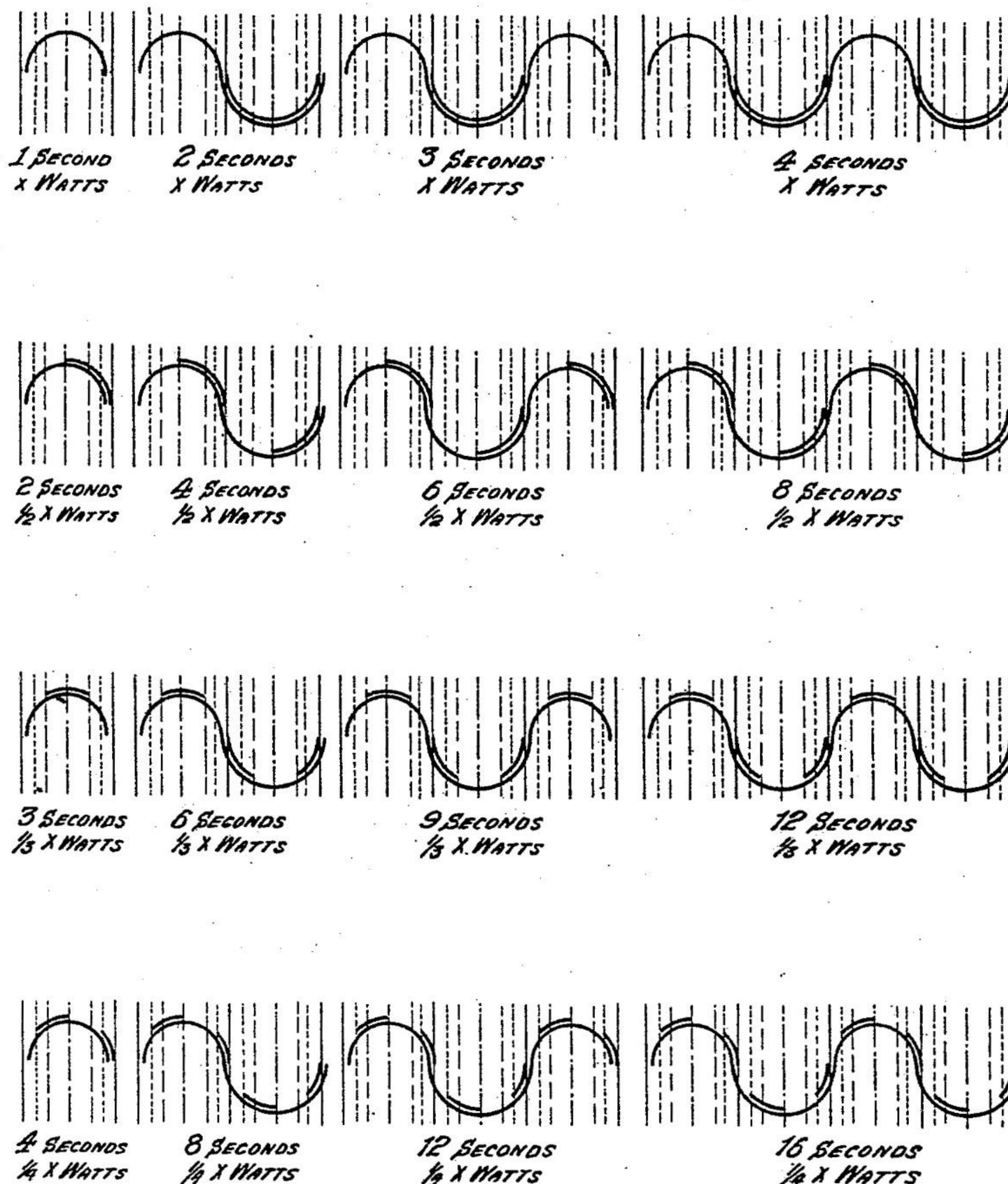
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Joseph F. O'Gunn
ATTORNEY

May 7, 1929.　　　S. KHALIL　　　1,712,113

METHOD, APPARATUS, AND SYMBOLS FOR RECORDING
AND INDICATING SOUND WAVES

Filed June 4, 1926　　　7 Sheets-Sheet 7

Fig. 16.



INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Joseph F. O'Dunn
ATTORNEY

ited May 7, 1929. 1,712,113

UNITED STATES PATENT OFFICE.

SEYED KHALIL, OF NEWARK, NEW JERSEY.

METHOD, APPARATUS, AND SYMBOLS FOR RECORDING AND INDICATING SOUND WAVES.

Application filed June 4, 1926. Serial No. 113,704.

This invention relates to improvements in method, apparatus and symbols for recording and indicating sound waves.

One of the objects of this invention is to produce and record a characteristic graph, symbol or representation for any given sound which I shall term "phonophasograms".

Another object of my invention is the production of apparatus for converting or transforming into electric waves or vibrations of similar characteristics any air-wave or air-wave energy generated in the production of a given sound and directed against a sound-sensitive element of the apparatus, and to utilize such electrical energy or vibrations to cooperate with and actuate suitable mechanism, and preferably electromagnetic devices to causes to be recorded or traced on paper or other suitable medium by a pencil, stylograph or other suitable recording instrument or recorder, graphs, symbols or indications which will vary in characteristics in accordance with the varying characteristics of the air-waves directed against said sound-sensitive element. This device I shall term a "phonophasograph."

The principal characteristics of sound-producing air-waves whether simple or complex are the amplitude and the frequency thereof, and by the use of my apparatus, I am enabled to measure and record the amplitudes and frequencies of any such simple or complex air-wave and to indicate or record graphically by suitable graphs or symbols the values of such characteristics and the relationship of the same to each other, and to this end I provide a graph which will have for each sound-producing air-wave, distinguishable characteristics from those of any other sound-producing air-wave.

More particularly my invention comprises the use of apparatus which will accurately record graphs distinguishable from each other and which will vary in character in accordance with the frequency and amplitude of the sound-waves impinging against the sound-sensitive element, and this is preferably accomplished by converting or transforming any given sound-producing air-waves into electric waves or energy of similar character, such as similar amplitude and frequency, and these electric waves are utilized to actuate power devices, first, to produce a continuous line, the length of which will indicate the amplitude of the sound-waves so transmitted; secondly to produce a broken-line extending parallel to the continuous line and comprising a series of line-portions of varying size, the number, length and positioning of which in relation to the continuous line will indicate the freqeuncies of the sound-waves so transmitted; thirdly, to provide mechanism actuated by each electric wave or agitation to move the paper so as to provide new material on which recording may be continued; fourthly, to cause the continuous and broken lines to traverse simple sine curves of a predetermined length and depth, thus providing a unit of measurement and enabling the amplitude of the recorded graph or symbol to be more readily visualized and measured; and fifthly, to provide means for subdividing this sine curve unit of measurement to permit ready and accurate determination of the amplitude and frequency of the sound-wave represented by the recorded graph.

With these and other objects in view, the invention comprises the combination of members and arrangement of parts so combined as to co-act and cooperate with each other in the performance of the functions and the accomplishment of the results herein contemplated, and comprises in one of its adaptations the species or preferred form illustrated in the accompanying drawings, in which:—

Fig. 1 is a plan view of a phonophasograph embodying my invention;

Fig. 2 is a section on the line 2—2 of Fig. 3, looking in the direction of the arrow;

Fig. 3 is a section on the line 3—3 of Fig. 1, looking in the direction of the arrow;

Fig. 4 is a section on the line 4—4 of Fig. 1, looking in the direction of the arrow;

Fig. 5 is a section on the line 5—5 of Fig. 1, looking in the direction of the arrow;

Fig. 6 is a section on the line 6—6 of Fig. 1, looking in the direction of the arrow;

Fig. 7 is a fragmentary side elevation of the symbol waving cylinder shown in Figs. 1 to 5;

Fig. 8 is a section on the line 8—8 of Fig. 2, looking in the direction of the arrow;

Fig. 9 is a diagrammatic view showing the electric wiring and connections between the transmitter and the mechanical apparatus for actuating the recorder, the same being illustrated in inoperative position with

the circuits broken by the weight of the transmitter;

Fig. 10 is a view similar to Fig. 9 showing the same connections in operative or writing position with the circuits closed and the diaphragm of the transmitter vibrated to begin recording and the other one is in inoperative position and in non-writing position;

Fig. 11 is a view, in plan, of the arms and connections showing the positions of the parts as indicated in Fig. 9;

Fig. 12 is a view, in plan, of the ruling mechanism embodying my apparatus;

Fig. 13 is a section showing one of the ruling discs embodied in said ruling mechanism;

Fig. 14 is a similar view of another disc embodied in my said ruling mechanism;

Fig. 15 is a similar view of still another form of disc embodied in my said ruling mechanism; and

Fig. 16 is a chart showing a series of graphs such as produced by the use of my said apparatus.

Referring now to these drawings which illustrate a preferred embodiment of my invention, I will first describe in a general way the elements of my improved sound-recording apparatus which I shall hereinafter refer to as a "phonophasograph" and will thereafter describe in detail the mechanical structures and electrical characteristics of such elements.

Generally speaking, my phonophasograph comprises a sound-sensitive element A, a circuit and mechanism A′ for converting the sound impulses to electric impulses, a recording element B, a recording material C, electrical power means D, E and F for moving the recording element and material respectively, a power circuit, mechanism and contacts G for moving the recording element and material in accordance with the characteristics of the air-wave energy directed against said sound-sensitive element, and broadly speaking, I am enabled by the use of the device to produce or record symbols which will vary in characteristics in accordance with the varying characteristics of air-waves directed into the same, and I shall hereinafter for convenience call such symbols "phonophasograms".

In the preferred embodiment of my invention, the sound-sensitive element comprises the diaphragm of a transmitter 1 which is similar to the ordinary telephone transmitter. The transmitter 1, as shown, is connected up in a circuit with a battery 2 and electromagnet 3 and is mounted so that its weight depresses a hook 4 against the action of a spring 4^a, said hook 4 being formed upon a bell-crank 4′ pivoted at 4^b and having an arm provided with a terminal 4^d which, when the hook is in depressed position, moves a switch contact 4^e out of engagement with a contact 4^f to open the transmitter circuit. When the transmitter 1 is lifted from the hook the circuit 2^a through the switches 4^e, 4^f is closed, causing, when the sound-sensitive element in the transmitter 1 is vibrated, current to flow through said circuit and induced currents to be produced in the electromagnet 3. I shall hereinafter term this circuit the converting means or converting circuit and mechanism.

The depression of the hook arm 4′ by the weight of the transmitter also maintains in open position the switch contacts 5, 5′ of a power-energizing circuit 6^a for the moving elements of my apparatus, all of which derive electric energy from the single battery 6 and are controlled by the characteristics of the impulses transmitted from the sound-sensitive element to the electromagnet 3.

As illustrated a contact shaft 7 is arranged adjacent to the electromagnet 3 and is provided with an arm 3^a which will constitute the armature of the electromagnet 3, the said armature being held in normally spaced relationship from said electromagnet 3 by the spring 3^b. It will be noted that the mounting of this shaft and the electric and mechanical connections of said shaft 7 will cause it to be oscillated by the armature 3^a and that such oscillations will vary in accordance with the impulses passed through the transmitter circuit, and it will thus be seen, that the shaft 7 will be caused to have oscillations or vibrations of such magnitude, duration or varying character as will be caused by the impingement of sound-waves against the sound-sensitive element of the transmitter 1.

This contact shaft 7 is arranged in circuit with the battery 6 and has mounted thereon contacts, for energizing the power devices to move the recording element and recording material respectively.

It will be seen that the battery 6 is in circuit with the collars or bearings 8 and 9 carried by and insulated from the shaft 7. Each of these insulated collars or bearings have three contact arms 8^a, 8^b, 8^c and 9^a, 9^b and 9^c respectively which contact with the power devices first for moving the recording element in accordance with the amplitude of the sound wave; secondly, for moving the recording-material escapement and thus to enable the recordation of successive amplitude graphs of the energizing sound-wave; and thirdly simultaneously to produce a broken line constituting a series of portions of varying length and number and in varying relationships to the continuous line so as to permit the recordation of the frequency of the energizing sound-waves.

The recording material in the preferred embodiment of my invention is moved a predetermined distance upon each movement of

the shaft 7, and in said preferred embodiment of my invention, this is accomplished by the energizing by the contact arms 8^b, 9^b of the circuit 67 having the terminals 68 and 69 and spring restrained contacts 68′, 68^a and 69′, 69^a respectively, and the magnet F, and the operation by said magnet, through the spring-pressed pawl 60 mounted on the spring-restrained armature 61 of said magnet F, of an escapement wheel 62 which is prevented from reverse movement by a pawl 63 mounted in stationary position on the bracket arm 64 which also supports the magnet F. The escapement wheel 62 drives a studded cylinder 65 arranged to engage and move, only in accordance with the movement of the escapement by the magnets, a perforated paper strip C held in engagement with the cylinder 65 by wheels 66, 66′ and above which paper strip the recording element B is mounted and on which is caused to be recorded the aforesaid phonophasograms produced by my said apparatus. It will be understood that other mechanism may, if desired, be utilized for moving the paper to continuously provide a fresh record material or inscribing surface but such mechanism is preferably actuated by the converted electric energy which varies in accordance with the energy of the sound-wave directed into the transmitter as aforesaid, so that the movement of the paper will be timed with the movement of the recording instrument.

The recording element B preferably has two members comprising in the embodiment shown, lead pencils *b* and *b′* and I have provided means for actuating one of these elements to represent by a continuous line the amplitude of the energizing sound-wave and the other to indicate by a broken line the frequency of vibrations of such sound-wave.

The power-actuating devices for moving together or jointly both members of the recording element constitute the motors 50 and 51. These motors are energized by the contacts 8^a and 9^a respectively. It will be seen from an examination of the diagrammatic views of Figs. 9 and 10 respectively, that the contact arms 8^a and 9^a will, upon the attraction of the arm 3^a comprising the armature of the electromagnet 3, be caused to move into the position indicated in Fig. 10 so as to make contact with the terminals 50^a, 50^b of the circuit 50^c for the motor 50 and that when the armature 3^a is released from attraction by the electromagnet 3 the shaft will be oscillated in the opposite direction by the spring 3^b and the contact arms 8^a, 9^a will thereupon be moved in the opposite direction and into contact with the terminals 51^a, 51^b in the circuit 51^c of the motor 51. The motors 50 and 51 are mounted upon a shaft 10 to oscillate or drive the same in opposite directions when the contact arms 8^a, 9^a respectively are moved into contact with the respective terminals thereof. The shaft 7 is moved, as aforesaid, by the electromagnet 3 and spring 3^b respectively and consequently will oscillate and drive suitable power-transmission elements which transmit movement to the recording element.

It will be seen that the motor 50 is driven during the attraction of the arm 3^a by the electromagnet 3 and will, therefore, be moved only with an electrical impulse corresponding to a sound impulse directed against the sound-sensitive element and transmitted through the energizing circuit.

In order to cause variation of the amplitude indicating movements of the shaft 10 in accordance with the amplitude of the impulse, I have included in the circuit 50^c between the contact arm 8^a, 9^a respectively and the terminals 50^a, 50^b respectively, resistances variable by pressure, such as the carbon piles 50^d, 50^e which will be compressed in varying degrees in accordance with the strength of the electric impulse passing through the electromagnet 3 so that the shaft 10 will thus be caused to have what I shall term a series of amplitude oscillations which will vary in exact accordance with the variation of the electric impulses and consequently will also vary in accordance with the sound-wave impulse directed against the sound-sensitive element or transmitter. The opposite movement of the arms 8^a, 9^a which contact with the terminals 51^a and 51^b respectively of the circuit 51^c for the motor 51, merely cause the movement of the shaft 10 back to initial position and are not, therefore, provided with carbon piles for varying the degree of driving impulse passing through the motor.

These motors drive or oscillate the shaft 10, the movement of which is transmitted to the recording element as above indicated. This motion of the shaft 10 is preferably transmitted by a plurality of transmission members arranged in angular disposition to each other so as to avoid lost motion and promote accuracy of movement.

This motion of the shaft 10 is also preferably transmitted to the recording element to cause the same to traverse a partially straight and partially sinuous path so as to record or inscribe outlines of partially sinuous shape or configuration, and preferably to cause one of the members to record an outline for each sound-wave comprising one or a series of sine curves separated by a straight portion.

The said shaft is, as shown, journalled in a frame H. On this shaft 10 is mounted a rocking element which, as shown, comprises a post 11 having at its lower end a fork portion 12 pivotally mounted on a block 13 to allow movement parallel to the shaft 10 but to cause a rocking motion at right

angles to said shaft when the same is oscillated as hereinafter described. As illustrated, the fork portion 12 is pivoted to the block 13 by pins 14, 14′. The upper end of the post 11 is provided with a sleeve 15 fastened thereto on which is mounted a loose collar 16 to which is pivotally mounted by pins 17 a horizontal member 18 which, upon the rocking of the shaft 10, transmits the oscillatory movement of said shaft to the recording element. This recording element has a similar pivotal connection with said transmission member by means of pins 19, and collar 20 fastened by a screw 21 to a post 22 mounted for universal movement in a block 23 preferably by providing at the lower end thereof a ball 22^a and providing the block 23 with a ball 23^a. The socketed block 23 is fast upon stub shafts 24, 24′ suitably supported from rails 25 and 26 of the frame 1 and the ball socket 23^a is preferably centrally located in said block so that the center thereof and of the ball mounted therein will register or coincide with the axis of the stub shafts 24, 24′. Said block 23 is positioned directly over a movable recording material C comprising a strip of perforated paper moved as hereinabove set forth. The post 22 comprises the oscillating member of the recording element and carries at its lower end a holder yoke 28 which is resiliently mounted thereon and, as shown, is provided at its middle portion with a sleeve 28′ slidably mounted on said post and provided with longitudinal slots 28^a within which the ends of pins 29 carried by the post 22 extend, the sleeve 28^a being hollowed out and having, as shown, a coil spring 30 pressing at its opposite ends against the pin and the bottom of the hollow holder sleeve 28′ so that the entire holder yoke 28 will normally be pressed downwardly. Said holder 28, as illustrated, is provided at opposite sides of the post with pencil bearings 31 and 32 which are adjustably mounted, pencils or other tracing elements *b* and *b′* respectively. In the preferred form of my invention, the pencils *b* and *b′* are mounted in sleeves 33′, 34′ which in turn are mounted in the pencil mountings 31 and 32 of the holder yoke 28. The pencil is preferably adjustable in the sleeve by means of caps 35 and 36 and it will be seen that because of the action of the spring 28′ within the holder yoke 28, both of the pencils will be resiliently moved against the recording material. Because of the mounting of the pencils and the fact that the said holder parts are resiliently pressed downwardly in relation to the said post 22, it will be seen that the pencils will be resiliently pressed downwardly against the recording material by the action of the spring 28′.

From the above, it will be apparent that the movements of the shaft 10 will be transmitted to the recording element: that the recording element will record graphs on the recording material, and that because of the fact that one of the movements of the shaft 10 varies in exact accordance with the variation of electrical energy produced by the product of the time of duration and strength of the electric impulse converted or transformed by the actuation of the sound-wave on a sound-sensitive element in a converting circuit, the graph produced will represent the amplitude of the sound-wave.

In order to measure these graphs or to visualize the length thereof, I preferably cause the recording element to traverse a part sinuous and part straight line path and thus to cause the graphs recorded to be divided up into sine curves and straight lines. My preferred means for accomplishing this result comprises the provision of a shaft 70 disposed at right angles to the shaft 10 and arranged to be rocked by a travelling or reciprocating rod or member 71, which is in turn, caused to travel by the oscillations or motion of the shaft 10. As shown, the member 71 is provided with anti-friction rollers 71^a, mounted in a carriage 72 and passes through a hollow cylindrical portion 70′ having in opposite walls sinuous slots 70^a, 70^b having curved outlines of similar amplitude or length but of opposite phase disposition, the rollers 70^a being in engagement with the edges of said slot 72 so that movement of the carriage rocks the shaft 70. The carriage 72 is moved by the shaft 10, the motion being amplified by causing a relatively long bridge piece 73 to be rocked by said shaft 10 and pivotally connecting the other end of said bridge by pivoted rods 74 with the travelling carriage 72.

This sinuous movement of the shaft 70 is transmitted to the recording element by a post 75 and transmission element 76 similar to that hereinabove described for transmitting direct oscillations of the shaft 10.

It will be seen, therefore, that by the provision of transmitting elements at right angles to each other, I not only provide for the division of the amplitude lines into sine curves but also produce a pantograph arrangement which promotes accuracy and enables amplification of the movement of the recording element.

The frequency of the sound-wave is reproduced and recorded by the member or pencil *b′* which is continuously vibrated by the lever 80 pivoted at 81 and the opposite end 80′ of which constitutes the armature of the magnet E, said magnets and armature being in the circuit 82 having the terminals 83 and 84 respectively provided with resilient contacts 83′, 84′. These contacts 83′, 84′ as it will be seen from an examination of Figs. 9 and 10 will be pressed by the con-

tact arms 8^e, 9^e respectively to close the circuit when the electromagnet 3 is energized to attract its armature 3^a. The current in the said circuit 82 will thus cause the member b' to be vibrated up and down against action of the spring 85 during the carriage of the recording element B through the length of the amplitude recording movement and thus the frequency recording element b' will produce on the recording material a series of broken line portions which will vary in number, extent and in relationship to the continuous line having sine curves recorded by the amplitude elements b.

It will be seen that the frequency of the recording vibrating circuit as well as the escapement operating circuit and the circuit for producing the amplitude movement, all derive current from the same battery 6 and, therefore, the energizing current in each of the circuits will be identical for each circuit.

It will also be noted that the vibrations of the frequency recording element b' will be of a predetermined period and that this element will, therefore, touch the paper or recording material for a predetermined interval during each vibration and also that because of the slowness or rapidity of the movement of the recording element B as a whole, the said member b' will produce on the paper a broken line the portions of which will be of greater or less length in accordance with the speed of movement of the recording element B and, furthermore, that in view of the fact that the amplitude recording member b carried by the recording element produces a continuous line during its entire movement, the line produced by the frequency recording element b' will be placed in relation to said line in varying positions throughout its length. Furthermore, that the movement of the recording element B as a whole to cause said element b to produce sine curves and the fact that the frequency recording element b follows the same path, these broken line portions will be arranged in varying positions with relation to these sine curves, the result being that a graph or symbol will be formed for each sound-producing air-wave which will have characteristics distinguishable from those of any other sound-producing air-wave.

The division of the continuous amplitude recording graph into a series of continuous sine curve portions forms a convenient divisional unit and enables a quicker visualization of the length of the recorded amplitude line.

It is, in some cases, desirable to further subdivide the adjacent sine curve unit and for this purpose I preferably provide means for producing on the paper a series of longitudinal lines which will intersect both the continuous sinuous amplitude recording line and the broken frequency recording line and enable further subdivision of the said units. In the preferred embodiment shown these longitudinal subdividing lines are produced on the paper by providing a ruling element 90 comprising a series of discs 91 inked by an inking roller 92 and adapted to contact with the paper at one side of the recording element and, as shown, to rule the paper with a series of longitudinal subdivision lines, each series preferably being co-extensive in width with a sine curve and preferably comprising full lines at opposite edges of a curve a dot and dash line through the middle, relatively long dash lines at opposite sides of said middle line and fine dash lines between said long dash lines and the outer full lines. It will thus be seen from an examination of Figs. 12–16 that I am thus enabled to subdivide the sine curves and thus to more accurately determine the relationship and position of the line portions indicating frequency and the continuous sine curve portions indicating amplitude.

Let us assume that in all of the following examples the period of the frequency element is such that one second of time is consumed while it is lifted from the paper and that it remains in contact with the paper also for one second of time. Now suppose the amplitude mechanism causes the recording element as a whole to move forward in one second of time with one X watt applied thereto. During that entire time, the amplitude mechanism will trace one sine curve as shown in Fig. 16 while in that same period of one second the frequency member will be lifted from the paper, and there will be no symbol of frequency. Now suppose one-half X watt is applied to the amplitude mechanism for two seconds of time, the length of the amplitude line or the sine curve will be the same as above mentioned, viz. one single sine curve will be produced. In this case, however, there will be a symbol of frequency starting from the middle of the sine curve to the end thereof because when the pencil of amplitude has started to trace, the pencil of frequency will be lifted from the paper for one second portion of the time and during that one second the pencil of amplitude, will write one-half sine curve. At this time, the element of frequency will come into contact with the paper and during the next second the element of frequency, remaining in contact with the paper will make a line parallel to the symbol of amplitude and of half the length thereof.

Let us assume again that one-third X watts is applied to the amplitude mechanism in three seconds of time. There will thus again be inscribed a sine curve similar in all respects to that hereinabove referred to. In this case, however, during the first second the frequency element will be lifted from the

paper, during the 2nd second it will contact with the paper to make a parallel line at the middle portion of the sine curve and during the 3rd second it will be lifted from the paper so as not to trace at the end thereof and I will, therefore, have a symbol such as shown in the third line of the first longitudinal row in said Fig. 16.

If, now, we apply one-fourth X watts to said amplitude mechanism for four seconds of time, the result will again be a single amplitude sine curve while the frequency element will be lifted from the paper during the first and third seconds of the time and will be in contact with the paper during the 2nd and 4th seconds of time so as to produce the two symbols shown in the fourth line of said first longitudinal row in said diagrammatic view.

As another example of the variations in number, length and relative positioning of the symbols, I have also shown an example in the first line of the second longitudinal row of said figure in which one X watt is applied for two seconds of time so as to produce two sine curves, the period of vibration of the frequency line being always one second. In this case, during the first second, the frequency element will be out of contact with the paper so that no frequency line is made while one of the amplitude sine curves are being traced, while it will contact with the paper during the 2nd second while the other amplitude line is being traced, and a frequency line co-extensive with the said second sine curve will be traced.

I have also shown for illustration purposes merely, only eleven additional examples of symbols or graphs which may be produced by varying ampitudes and frequency periods.

In these views it will be seen that the longitudinal sub-division lines materially assist in indicating the positioning of the frequency symbols in relation to the amplitude symbols.

By "symbol of frequency" I do not, therefore, mean the broken or intermittent line only, but also the blank spaces which appear in the normal path of said intermittent line, and which are adjacent to and limited by the continuous line whether such blank space be coextensive with a continuous line or a sine-curve portion thereof, or whether it be a space between broken-line portions or spaces after or before a portion of the broken line as limited by the continuous line. The extent and number of blank spaces thus also constitute a part of the symbol of frequency. Hence the sum of the number of intermittent line portions and such blank spaces as so limited indicate the number of units of a predetermined arbitrary time consumed in the duration of impulse, which unit of time I shall call the "unit of frequency". For instance, the symbol shown at the left side of the first row in Fig. 16, being made with a single sine curve and without any broken-line graph portion, has a frequency of one unit because there is one blank space, while the symbol shown at the left side of the second row in Fig. 16, being formed of one sine curve with one broken-line portion at its right half, has a frequency of two units because there is one broken-line portion and one blank space. Again the symbol shown on the left side of the third row in Fig. 16 with one broken-line portion at its center indicates a frequency of three units, because there is one broken-line portion and two blank spaces, one on each side of that broken-line portion.

These units of frequency can be used as a basis for the determination of the strength of impulse used in the tracing of the continuous line of the graph. That is, as I have heretofore stated, the length of the continuous graph line varies in accordance with the variation of electrical energy produced from the product of time of duration and strength of the impulse. Now, knowing the time of duration of impulse, I can, by noting the number of arbitrary units of frequency, find the strength of the impulse used. To do so, I adopt a scale of dimension for measuring the length of the continuous graph line. The unit of the said scale of dimension must correspond to the distance travelled by the recording element during one of the said arbitrary units of frequency while using one unit of electric energy which, I will, as in the previous example, call an X watt. In fact, the said scale of unit of dimension may be a portion of the continuous graph line itself, provided that its length corresponds with one X watt and one unit of frequency. Thus, to find the strength of impulse used in tracing a continuous graph of any length, find out, first, how many units or fractions of a unit of the adopted scale is contained in the entire length of the continuous graph under consideration and then divide the total of these units of length by the total units of frequency of that particular graph and the result will represent the strength of the impulse used in tracing that graph.

For instance, suppose, as in the preceeding example, a sine curve is traced by the co-operation of one unit of time (a second) and one unit of electric energy (one X watt) as shown at the left side of the first row of graphs in Fig. 16 and I take that sine curve as the unit of length. Now, let us find out the strength of impulse used in tracing the sine curve at the left side of the second row of Fig. 16: Knowing that the length of this sine curve is equal to one unit of scale of dimension and knowing also that the frequency of this sine curve is two units of ar-

....ary time, as seen in the figure, I may by dividing one (the unit of length) by two (the unit of time) reach the result, one-half showing that one half of an X watt is used to trace the said sine curve. Again, the sine curve at the left side of the third row in Fig. 16 is equal to one unit of length and there is on this graph line three units of frequency viz. two blank spaces and a broken line portion. By dividing one by three, the result is one third, showing one third of an X watt is used to trace that sine curve. As still another example, let us find the impulse used in tracing the double sine curve on the second row in Fig. 16. It is twice as long as a single sine curve adopted as a unit of length; hence it is two units of length. Divide this number two by four, which is the number of units of frequency shown by this symbol, and the result will be one half, indicating that one half of a watt is used in tracing this double sine curve.

My phonophasograms or graphs which, as above shown, may be obtained automatically by vibration of sound transmitted through my phonophasograph, may be utilized as a code, and may be used for any purpose for which a code can be used.

It will be noted that the outline of this code or series of phonophasograms is in fact entirely different from the outline of the various codes actually in use, and that for any sound the outline of the phonophasogram always comprises two parallel symbols. One of these symbols is always a continuous line while the other is always a broken line arranged parallel to the continuous line and preferably each of these lines follow a sinuous path, the continuous line forming one or a series or a fraction of sine curves, and the broken line having a relationship in number, length and position with reference to said continuous line and also with reference to the sine-curve portions thereof.

The uses to which these phonophasograms or code may be put can be divided into classes (*a*) systematic and (*b*) mechanic.

Thus, in using my phonophasograms or code systematically, a method may be adopted to interpret these symbols in a manner similar to that in which the symbols of stenography are interpreted. In other words, the phonophasograms or code may be used as a new system of stenography.

In using my phonophasograms or code mechanically, these symbols can be used to actuate automatically any mechanical contrivances which are actuated or can be actuated by a conventional code, such as, for instance, the actuation of an automatic typewriting machine which prints the telegram by the insertion of a perforated telegraphic code.

Having described my invention, I claim:

1. The method of sound recordation consisting in converting the elements of sound-wave energy into a plurality of types of electric wave energy having distinctive characteristics and then cooperatively utilizing said plural types of electric wave energy to recompose said elements of sound-wave energy into arbitrary recorded symbols of standard characteristics.

2. The method of sound recordation consisting in converting sound-wave energy into a plurality of types of electric wave energy having distinctive characteristics and then cooperatively utilizing said plural types of electric wave energy to record on a recording material symbols varying in characteristics in accordance with the variations of the said plurality of types of electric wave energy, one of the characteristics of said symbol comprising an arbitrary mark varying in accordance with the variation of the electric energy produced by the product of the time of duration and the strength of a converted electric impulse.

3. The method of sound recordation consisting in converting sound-wave energy into a plurality of types of electric wave energy having distinctive characteristics and then cooperatively utilizing said plural types of electric wave energy to record on a recording material symbols varying in characteristics in accordance with the variations of the said plurality of types of electric wave energy, the said symbols comprising a mark of arbitrary form varying in dimensions in accordance with the variation of the strength of a converted electric impulse and also varying in accordance with the variation of the time of duration of the impulse of said converted electric wave energy.

4. The method of sound recordation consisting in converting sound-wave energy into a plurality of types of electric wave energy having distinctive characteristics and then cooperatively utilizing said plural types of electric wave energy to record on a recording material symbols varying in characteristics in accordance with the variations of the said plurality of types of electric wave energy, one of the characteristics of said symbols comprising a mark of arbitrary form varying in dimensions in accordance with the variation of the electric energy produced by the product of the time of duration and the strength of a converted electric impulse and another of said characteristics comprising a mark varying in accordance with the variation of the time of duration of the impulse of said converted electric wave energy and arranged in cooperative relationship with said first mark to have portions varying in number, length and position with respect thereto.

5. The method of sound recordation consisting in converting sound-wave energy into electric wave energy of similar characteris-

ties, causing said electric wave energy to actuate a device having a component motion which is subjected to the variation of characteristics of said electric wave energy, and utilizing cooperatively the component parts of said component motion to record on a recording material symbols having characteristics varying in dimension and relationship in accordance with the variation of characteristics of said electric wave energy.

6. The method of sound recordation consisting in converting sound-wave energy into electric wave energy, the provision of a recording material and a recording device having a plurality of tracing members moving said recording element over said recording material and controlling the movement of said electro-magnetic device by said converted electric wave energy to cause said movement to vary in accordance with the variations of said electric wave energy and causing one of the said members of the recording element to have a periodic vibrating movement simultaneously with the tracing movement of said recording element.

7. The method of sound recordation consisting in converting sound-wave energy into a plurality of types of electric wave energy, controlling power devices individually by each type of electric wave energy to produce a symbol portion and arranging said symbol portions cooperatively to indicate the amplitude and frequency of sound-wave energy.

8. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a sound-sensitive element, a recording element, a recording material, and means for causing the recording element to record on the recording material cooperative symbols having portions, one of which varies in characteristics in accordance with the strength and duration of the converted electric waves and another of which varies in accordance with the duration only of such waves.

9. Apparatus for recording sound waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, electro-magnetic means for converting sound-wave energy vibrating said sound-sensitive element into electric wave energy and means for controlling said electro-magnetic devices by said converted electric wave energy to cause said recording element to be variably moved in relation to said recording material in accordance with the variations of said electric wave energy.

10. Apparatus for recording sound waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element and a recording element having a plurality of recording members, a recording material, electro-magnetic means for causing said recording element to have a graph tracing movement and also for causing one of the members of said recording element to have a periodic vibrating movement, means for converting sound-wave energy, vibrating said sound-sensitive element into electric wave energy and means for controlling said electro-magnetic devices by said converted electric wave energy to move said recording element on said recording material in accordance with the variations of said electric wave energy and simultaneously to vibrate said periodic vibrating member into and out of contact with the recording material.

11. Apparatus for recording sound waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element and a recording element having a plurality of recording members, a recording material, electro-magnetic means for causing said recording element to have a graph tracing movement and also for causing one of the members of said recording element to have a periodic vibrating movement, means for converting sound-wave energy, vibrating said sound-sensitive element into electric wave energy and means for controlling said electro-magnetic devices by said converted electric wave energy to move said recording element and said recording material in accordance with the variations of said electric wave energy and simultaneously to vibrate said periodic vibrating member into and out of contact with the recording material and electro-magnetic means also controlled by said converted electric wave energy for moving the recording material simultaneously with the graph tracing and vibrating movements of the recording element.

12. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element having a plurality of recording members, a recording material, electro-magnetic means for moving said recording element and for moving said recording material relatively to each other, electro-magnetic means for causing one of the members of said recording element to have a simultaneous periodic vibrating motion, means for converting sound-wave energy, vibrating said sound-sensitive element into electric wave energy, and means for controlling both of said electro-magnetic means by said converted electric wave energy to cause a graph tracing movement of said recording element on said recording material in accordance with the variations of said electric wave energy.

13. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element having a plurality of recording members, a recording material, electro-magnetic means for moving said recording element and recording material relatively to each other to produce a graph tracing movement, electro-

magnetic means for causing one of said recording elements to have a periodic vibrating motion into and out of contact with the recording material during said graph tracing movement and an electric circuit having a single source of electric energy for jointly energizing said electro-magnetic means and another electric circuit connected with said sound-sensitive element to transform sound-waves vibrating said sound-sensitive element into electric waves of similar characteristics and means for controlling the movement of said electro-magnetic devices in accordance with the variations of the electric wave energy passing through said converting circuit.

14. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element having a plurality of recording members, a recording material, electro-magnetic means for moving said recording element and recording material relatively to each other to produce a graph tracing movement, electro-magnetic means for causing one of said recording elements to have a periodic vibrating motion into and out of contact with the recording material during said graph tracing movement and an electric circuit having a single source of electric energy comprising a single battery for jointly energizing said electro-magnetic means and another electric circuit connected with said sound-sensitive element to transform sound-waves vibrating said sound-sensitive element into electric waves of similar characteristics and means for controlling the movement of said electro-magnetic devices in accordance with the variations of the electric wave energy passing through said converting circuit.

15. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, an electric circuit for converting sound-waves into electric waves of similar characteristics, power devices, and a power energizing circuit controlled by said converting circuit for actuating said power devices to variably move the recording element and recording material relatively in accordance with the variations of electric energy passing through said converting circuit.

16. Apparatus for recording sound-waves embodying a sound-sensitive element, a recording element, a recording material, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for transforming sound-waves into electric waves of similar characteristics, electro-magnetic power devices, a power energizing circuit controlled by said converting circuit for actuating said power devices to variably move the recording element and recording material relatively in accordance with the variations of said electric impulse passing through said converting circuit, said recording element comprising two members one arranged to produce a continuous line varying in length in accordance with the length and strength of the converted electric waves to indicate the amplitude of the sound-wave and the other having a vibrating movement arranged to produce broken lines adjacent to said continuous line to indicate the frequency of the sound-wave.

17. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a sound-sensitive element, a recording element, a recording material, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for transforming sound-waves into electric waves of similar characteristics, electro-magnetic power devices, a power energizing circuit controlled by said converting circuit for actuating said power devices to variably move the recording element and recording material relatively in accordance with the variations of said electric impulse passing through said converting circuit, said recording element comprising two members one arranged to produce a continuous line varying in length in accordance with the length and strength of the converted electric waves to indicate the amplitude of the sound-wave and the other having a periodic vibrating movement arranged to produce broken lines adjacent to said continuous line to indicate the frequency of the sound-wave.

18. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a sound-sensitive element, a recording element and a recording material, an electric circuit for converting sound-waves into electric waves of similar characteristics, electro-magnetic power devices, and a power-energizing circuit embodying a resistance element variable by pressure, and controlled by said converting circuit for actuating said power devices to variably move the recording element and recording material relatively in accordance with the variations of said electric impulse passing through said converting circuit, said recording element comprising two members one arranged to continuously contact with the recording material to produce a continuous line varying in length in accordance with the length and strength of the converted electric waves to indicate the amplitude of the sound wave and the other having a vibrating movement arranged to produce broken lines adjacent to said continuous line.

19. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a sound-sensitive element, a recording element and a recording material, an electric circuit for converting sound-waves into electric waves of similar characteristics, power devices, and a power-energizing circuit embodying a carbon resistance variable by pressure and con-

trolled by said converting circuit for actuating said power-devices to variably move the recording element and recording material relatively in accordance with the variations of said electric impulse passing through said connecting circuit, said recording element comprising two members one arranged to continuously contact with the recording material to produce a continuous line varying in length in accordance with the length and strength of the converted electric waves to indicate the amplitude of the sound-waves and the other having a vibrating movement arranged to produce broken lines adjacent to said continuous line.

20. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a sound-sensitive element, a recording element and a recording material, an electric circuit for converting sound-waves into electric waves of similar characteristics, electro-magnetic power devices, and a power energizing circuit including a carbon resistance variable by pressure and also having a contact member cooperating with said carbon variable resistance and moved by the said converted electric waves to press against said resistance element with varying force in accordance with the actuating wave, said recording element comprising two members one arranged to continuously contact with the recording material to produce a continuous line varying in length in accordance with the length and strength of the converted electric waves to indicate the amplitude of the sound-wave and the other having a vibrating movement arranged to produce broken lines adjacent to said continuous line.

21. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similar characteristics, magnetic means in said circuit for oscillating said oscillatory contact shaft by the converted electric waves in said circuit, electro-magnetic power means for causing said relative movement of said recording element and recording material and an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said oscillatory contact shaft whereby said relative movement will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converting circuit.

22. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similar characteristics, magnetic means in said circuit for oscillating said oscillatory contact shaft by the converted electric waves in said circuit, electro-magnetic power means for causing said relative movement of said recording element and recording material and an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said oscillatory contact shaft and a resistance in said energizing circuit variable by pressure, whereby said relative movement will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converting circuit.

23. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similar characteristics, magnetic means in said circuit for oscillating said oscillatory contact shaft by the converted electric waves, an oscillatory main shaft, electro-magnetic power means on said main shaft, an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said contact shaft and motion-transmitting members connecting said main shaft and said recording element, whereby the relative movement of said recording element and material will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converted circuit.

24. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similar characteristics, magnetic means in said circuit for oscillating said oscillatory contact shaft by the converted electric waves, an oscillatory main shaft, electro-magnetic power means on said main shaft, an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said contact shaft and motion-transmitting members connecting said main shaft and said recording element, one of said members being disposed at an angle to the other, whereby the relative movement of said recording element and material will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converted circuit.

25. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording ele-

ment, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similar characteristics, magnetic means in said circuit for oscillating said oscillatory contact shaft by the converted electric waves, an oscillatory main shaft, electro-magnetic power means on said main shaft, an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said contact shaft and motion-transmitting members connecting said main shaft and said recording element, one of said transmitting members being disposed at a right angle to the other, whereby the relative movement of said recording element and material will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converted circuit.

26. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similar characteristics, magnetic means in said circuit for oscillating said oscillatory contact shaft by the converted electric waves, an oscillatory main shaft, electro-magnetic power means on said main shaft, an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said contact shaft and motion-transmitting members connecting said main shaft and said recording element, one of said transmitting members being disposed at a right angle to the other, whereby the relative movement of said recording element and material will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converted circuit, an auxiliary shaft disposed at a right angle to said main shaft, means actuated by the main shaft for rocking said auxiliary shaft, a plurality of motion-transmitting members connecting said main and auxiliary shafts with said recording element.

27. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similar characteristics, an oscillatory main shaft, magnetic means in said circuit for oscillating said oscillatory main shaft, electro-magnetic power means on said main shaft, an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said contact shaft and motion-transmitting members connecting said main shaft and said recording element, one of said transmitting members being disposed at a right angle to the other, whereby the relative movement of said recording element and material will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converted circuit, an auxiliary shaft disposed at a right angle to said main shaft, means actuated by the main shaft for rocking said auxiliary shaft, a plurality of motion-transmitting members connecting said main and auxiliary shafts with said recording element, and means for rocking said auxiliary shaft to cause the recording element to traverse a sinuous path.

28. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similar characteristics, an oscillatory main shaft, magnetic means in said circuit for oscillating said oscillatory main shaft, electro-magnetic power means on said main shaft, an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said contact shaft and motion-transmitting members connecting said main shaft and said recording element, one of said transmitting members being disposed at a right angle to the other, whereby the relative movement of said recording element and material will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converted circuit, an auxiliary shaft disposed at a right angle to said main shaft, means actuated by the main shaft for rocking said auxiliary shaft, a plurality of motion-transmitting members connecting said main and auxiliary shafts with said recording element, a travelling element actuated by said main shaft and having a sliding connection with said auxiliary shaft to cause the same to be rocked, and a motion-transmission member connecting to said auxiliary shaft with the recording element to cause the latter to have a sinuous motion to cause one or a series of sine curves or a portion of such curve to be traced.

29. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similiar characteristics, an oscillatory main shaft, magnetic means in said circuit for oscillating

said oscillatory main shaft, electro-magnetic power means on said main shaft, an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said contact shaft and motion transmitting members connecting said main shaft and said recording element, one of said transmitting members being disposed at a right angle to the other, whereby the relative movement of said recording element and material will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converted circuit, an auxiliary shaft having a sinuous groove and disposed at a right angle to said main shaft, means actuated by the main shaft for rocking said auxiliary shaft, a plurality of motion-transmitting members connecting said main and auxiliary shafts with said recording element, a travelling element actuated by said main shaft and having a pin extending within said sinuous groove, and also having a sliding connection with said auxiliary shaft to cause the same to be rocked, and a motion-transmission member connecting to said auxiliary shaft with the recording element to cause the latter to have a sinuous motion to cause one or a series of sine curves or a portion of such curve to be traced.

30. Apparatus for recording sound-waves embodying, in combination, a vibratile sound-sensitive element, a recording element, a recording material, a contact shaft mounted for oscillatory movement, an electric circuit connected with said sound-sensitive element for converting sound-waves vibrating said element into electric waves of similar characteristics, an oscillatory main shaft, magnetic means in said circuit for oscillating said oscillatory main shaft, electro-magnetic power means on said main shaft, an energizing circuit for said electro-magnetic power means controlled by the movement of said contact shaft and motion-transmitting members connecting said main shaft and said recording element, one of said transmitting members being disposed at a right angle to the other, whereby the relative movement of said recording element and material will be caused to vary in accordance with the variations of electric energy passing through said converted circuit, an auxiliary shaft disposed at a right angle to said main shaft, means actuated by the main shaft for rocking said auxiliary shaft, a plurality of motion-transmitting members connecting said main and auxiliary shafts with said recording element, a travelling element actuated by said main shaft and having a sliding connection with said auxiliary shaft to cause the same to be rocked, and a motion-transmission member connecting to said auxiliary shaft with the recording element to cause the latter to have a sinuous motion to cause one or a series of sine curves or a portion of such curve to be traced.

In witness whereof, I have signed my name to the foregoing specification.

SEYED KHALIL.

سیستم دورنگار و آپارات

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۲۹ ژانویه ۱۹۴۳ میلادی
۹ بهمن ۱۳۲۱ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۹ مارس ۱۹۴۶ میلادی
۲۸ اسفند ۱۳۲۴ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا

شماره سریال: ۸۹۶ و۴۷۳
شماره ثبت: ۷۰۵ و۳۹۶ و۲

مقدمه:

این اختراع به سیستم‌ها و دستگاه‌های دورنگار مربوط می‌شود و به ویژه به طراحی و بهبود ماشین‌های دورنگار نوین اشاره دارد که قادر به ارسال و دریافت تصاویر و پیام‌ها با دقت بالا هستند. در این راستا، دو نوع اصلی ماشین دورنگار شناسایی شده است: نوع یک‌طرفه و نوع دوطرفه. نوع یک‌طرفه، با حرکت ثابت قطعه اسکن، و نوع دوطرفه، با حرکت رفت و برگشتی، عمل می‌کند. این اختراع به منظور حل مشکلات ناشی از تفاوت سرعت در سیستم‌های دورنگار طراحی شده و شامل مکانیزم‌هایی است که همگام‌سازی بین فرستنده و گیرنده را بهبود می‌بخشد. در نتیجه، دقت بازتولید تصاویر و پیام‌ها به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد و امکان بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی تصاویر بدون کاهش کیفیت فراهم می‌شود. این سیستم همچنین می‌تواند به انواع مختلف دستگاه‌های دورنگار اعمال شود و به کاربران این امکان را می‌دهد که با اطمینان بیشتری از عملکرد دستگاه‌های خود استفاده کنند.

شرح اختراع:

این اختراع عمدتاً به سیستم‌ها و دستگاه‌های دورنگار [۱۶۶] مربوط می‌شود و به‌ویژه به ماشین‌های دورنگار نوین و بهبودیافته برای ارسال و دریافت و همچنین یک سیستم همگام‌سازی نوین اشاره دارد که که از آن برای ارسال و دریافت مطالبی همچون تصاویر و پیام‌ها در قالب دورنگار استفاده می‌شود.

تاکنون چندین نوع ماشین دورنگار پیشنهاد شده که می‌توان آن‌ها را به دو دسته کلی تقسیم کرد: نوع یک‌طرفه[۱۶۷] یا یک‌جهته که در آن جهت حرکت قطعه اسکن نسبت به چیزی که اسکن می‌شود همیشه در یک جهت ثابت است، و نوع دوطرفه[۱۶۸] یا رفت‌وبرگشتی که در آن قطعه اسکن به‌صورت رفت‌وبرگشتی یا در دو جهت نسبت به موضوع اسکن شده، حرکت می‌کند. دستگاه به اصطلاح استوانه‌ای، معمول‌ترین دستگاه از نوع اول است که در آن صفحه ارسال در دستگاه فرستنده و فضای ثبت در دستگاه گیرنده به دور استوانه‌ها پیچیده می‌شوند و یک قطعه اسکن در فرستنده و قطعه‌ای ثبت در دستگاه گیرنده به‌صورت محوری در طول استوانه‌ها با چرخش آن‌ها حرکت می‌کنند. معمولاً یک پیچ سربی برای ایجاد حرکت نسبی بین استوانه‌های در حال چرخش و قطعات اسکن یا ثبت فراهم می‌شود و بنابراین حرکت قطعات اسکن و بازتولید نسبت به استوانه‌های خود، یک‌جهته است و قطعات یک مارپیچ پیوسته را روی استوانه‌ها ترسیم می‌کنند. از آنجا که در طول اسکن و بازتولید یک صفحه موضوع، معمولاً هیچ تصحیح یا همگام‌سازی برای استوانه‌های چرخان اعمال نمی‌شود، هرگونه تفاوت در سرعت استوانه‌ها تأثیر نامطلوب تجمعی بر دقت بازتولید خواهد داشت. علاوه بر این، ماشین دورنگار از نوع استوانه‌ای این عیب را دارد که برای قرار دادن دقیق صفحات موضوع و صفحات ثبت روی استوانه‌ها، باید دقت زیادی اعمال شود.

نوع دیگری از ماشین دورنگار یک‌جهته که گاهی به‌ویژه به‌عنوان دستگاه گیرنده استفاده می‌شود، ماشینی است که در آن صفحه ثبت صاف نگه داشته می‌شود و چندین قلم ثبت به‌طور پی‌درپی روی یک نوار بی‌پایان قرار می‌گیرند تا یکی‌یکی با صفحه ثبت، تماس برقرار کرده و مطالب را بازتولید کنند. این نوع دستگاه این عیب را دارد که فقط می‌تواند به‌عنوان دستگاه گیرنده

---

[۱۶۶] Facsimile
[۱۶۷] Unilateral
[۱۶۸] Bilateral

استفاده شود و مشابه نوع استوانه‌ای، هرگونه تفاوت سرعت بین وسایل حرکتی آن و فرستنده به طور منفی بر بازتولید تأثیر می‌گذارد.

در این نوع ماشین، همانند نوع استوانه‌ای، اگر فرستنده و گیرنده با سرعت‌های متفاوتی کار کنند، نسخه دریافتی کج خواهد بود. به عنوان مثال، یک خط عمودی یا خطی که به‌صورت عمود بر جهت حرکت قطعه اسکن قرار دارد، به صورت یک خط مورب بازتولید می‌شود. اگر سرعت فرستنده بیشتر باشد، خط در یک جهت کج خواهد شد و اگر گیرنده سریع‌تر باشد، خط در جهت دیگر کج می‌شود. اگر سرعت فرستنده یا گیرنده در طول اسکن یک صفحه موضوع متفاوت باشد و سرعت‌ها با یکدیگر نیز تفاوت داشته باشند، خطوط عمودی به‌صورت خطوط مورب با درجات مختلف انحنا بازتولید خواهند شد. درجه انحنا بسته به تغییر سرعت‌های نسبی است.

در نوع دوطرفه از دستگاه دورنگار، قطعه اسکن به‌صورت رفت‌وبرگشتی حرکت می‌کند و در هر جهت حرکت خود عملیات اسکن را انجام می‌دهد. قطعه اسکن معمولاً توسط یک میله‌ی سربی هدایت می‌شود و در برخی انواع ماشین‌ها، این میله‌ی سربی در ابتدای اسکن یک صفحه موضوع، آزاد می‌شود؛ در حالی که در برخی دیگر، بادامک‌های کنترل‌کننده‌ی قطعات اسکن، به‌صورت دوره‌ای یا پس از هر حرکت به جلو و عقب، همگام‌سازی می‌شوند. در این نوع ماشین که وسایل حرکتی قطعات اسکن پس از هر حرکت به جلو و عقب، همگام‌سازی نمی‌شوند، هرگونه تفاوت سرعت بین گیرنده و فرستنده تأثیر منفی تجمعی بر بازتولید دارد. اگر سرعت فرستنده و گیرنده متفاوت ولی ثابت باشد، یک خط عمودی مثلاً روی صفحه موضوع در این نوع ماشین به‌صورت دو خط شکسته یا نقطه‌چین در زاویه‌ای نسبت به یکدیگر ثبت می‌شود، به طوری که دو خط نقطه‌چین یک V تشکیل می‌دهند. در نوع دوطرفه‌ی ماشین که پس از هر حرکت یا هر حرکت ترکیبی جلو و عقب، قطعه اسکن با فرستنده همگام‌سازی می‌شود، اگر تفاوت سرعتی بین فرستنده و گیرنده وجود داشته باشد، یک خط عمودی روی صفحه موضوع به‌صورت یک خط زیگزاگی یا دو خط موازی شکسته یا نقطه‌چین در بازتولید، ثبت خواهد شد. تغییر سرعت وسیله حرکت در حین عملیات ثبت، چه در فرستنده و چه در گیرنده، در این نوع ماشین‌ها نیز تأثیر منفی بر بازتولید خواهد داشت و اعوجاج ذکرشده ممکن است به‌صورت انحنای دو خط شکسته یا افزایش میزان انحراف خط زیگزاگ تغییر یابد.

از توضیحات فوق مشخص است که هرگونه تفاوت یا تغییر سرعت در وسایل حرکتی فرستنده و گیرنده در یک سیستم دورنگار تأثیر منفی بر دقت بازتولید دارد. یکی از اهداف اصلی این اختراع ارائه سیستمی است که در آن، این اثرات منفی به‌طور کامل حذف شوند یا در صورتی که حذف نشوند، به حداقل ممکن کاهش یابند. در ماشین‌هایی که به‌صورت دوره‌ای همگام‌سازی نمی‌شوند، هدف این است که ماشینی ارائه شود تا تفاوت و تغییرات سرعت، تأثیر منفی تجمعی بر دقت بازتولید نداشته باشد.

این اختراع در تصاویر نشان داده شده و به عنوان یک ماشین دورنگار توصیف می‌شود که در آن صفحه موضوع صاف نگه داشته می‌شود و قطعه اسکن به‌صورت رفت‌وبرگشتی نسبت به آن حرکت کرده و در هر جهت حرکت خود عملیات اسکن را انجام می‌دهد. به همین ترتیب، قلم یا قطعه ثبت در دستگاه گیرنده نیز به‌صورت رفت‌وبرگشتی نسبت به کاغذ ثبتِ صاف حرکت می‌کند تا در هر جهت حرکت خود، عملیات ثبت را انجام دهد. با وجود اینکه این اختراع به‌صورت مشخص در ارتباط با یک نوع خاص از دستگاه توضیح داده شده، واضح است که محدود به این نوع خاص نبوده و اصول آن می‌تواند به انواع دیگر دستگاه‌ها نیز اعمال شود. در نمونه توضیح‌داده‌شده از این اختراع، صفحه موضوع در دستگاه فرستنده و کاغذ ثبت در دستگاه گیرنده

ترجیحاً در جهتی عمود بر حرکت قطعات اسکن و ثبت حرکت می‌کنند و این حرکت به‌صورت متناوب در انتهای هر حرکت رفت‌وبرگشتِ قطعات آن‌ها، انجام می‌شود.

در این اختراع، همگام‌سازی بین مکانیزم‌های فرستنده و گیرنده به شیوه‌ای نوین و بهبودیافته حفظ می‌شود و همان‌طور که در ادامه توضیح داده خواهد شد، مزایای زیادی نسبت به دستگاه‌ها و سیستم‌های موجود در اختراعات پیشین دارد. در این ترتیب، قطعات اسکن یا هدهای[۱۶۹] اسکنِ دو دستگاه، یعنی فرستنده و گیرنده، به‌طور همزمان در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. در طول اولین حرکتِ اسکن، جهت حرکت هدهای اسکن به‌صورت همزمان معکوس می‌شود و با توجه به اینکه سرعت هر وسیله‌ی محرکِ هدهای اسکن تغییر قابل‌توجهی نخواهند داشت و در طول یک نوسان تقریباً ثابت می‌ماند، هدها دقیقا در یک زمان به موقعیت اولیه خود بازمی‌گردند. با این حال، اگر سرعت یکی یا هر دو وسیله حرکتی در طول یک نوسان قطعات اسکن تغییر کند، اثر منفی تجمعی بر بازتولید نخواهد داشت، همان‌طور که در ادامه توضیح داده می‌شود. در این ترتیب فعلی، ممکن است سرعت حرکت دو هد اسکن از یکدیگر تفاوت قابل‌توجهی داشته باشد، اما از آنجا که آن‌ها همزمان شروع به کار می‌کنند و جهت حرکت هدها به‌طور همزمان معکوس می‌شود، تقریبا در یک زمان به موقعیت اولیه خود می‌رسند، حتی اگر یکی از هدها مسافت بیشتری نسبت به دیگری طی کرده باشد. به عبارت دیگر، هدهای اسکن با هم شروع به حرکت می‌کنند و در یک جهت، مسافتی متناسب با سرعت هر وسیله‌ی محرک طی می‌کنند و پس از یک مدت زمان مشخص، جهت حرکت آن‌ها همزمان معکوس می‌شود. از آنجا که سرعت وسایل محرک هدها ممکن است ثابت فرض شود، آن‌ها به طور همزمان به موقعیت اولیه خود می‌رسند تا اسکن خط بعدی را با هم شروع کنند. هرگونه تفاوت سرعت بین وسایل محرکِ دو هد یا سرعت حرکت هدها، با این تنظیمات اثر منفی بر بازتولید موضوع نخواهد داشت. تنها اثر تفاوت سرعت بین قطعه اسکن و قطعه بازتولید، تفاوتی در یک بعد از اندازه‌ی بازتولید نسبت به موضوع اصلی خواهد بود.

در یک دستگاه دورنگار که اسکن خطوط به شکل فوق انجام می‌شود، تغذیه خط به‌طور متناوب همراه با عملیات اسکن انجام می‌گیرد، به عنوان مثال یک خط عمودی روی موضوع مورد نظر بدون هیچ‌گونه اعوجاج یا انحرافی به صورت یک خط عمودی روی صفحه ثبت بازتولید می‌شود. همچنین برای مثال، هر خط افقی، به صورت یک خط افقی روی صفحه ثبت بازتولید می‌شود و خطوط عمود بر یکدیگر روی موضوع، مانند خطوط عمودی و افقی، دقیقاً به صورت عمود بر یکدیگر روی صفحه ثبت، بازتولید می‌شوند. چنین سیستمی برای بازتولید دورنگار نسبت به سیستم‌های قبلی مزایای بسیاری دارد.

با استفاده از یک دستگاه و سیستمی مانند آنچه در بالا توضیح داده شد، تنها با تغییر سرعت هدِ اسکنِ مکانیزم گیرنده نسبت به سرعت هد اسکن فرستنده، همراه با تغییر مناسب در مکانیزم تغذیه خط، می‌توان به راحتی تصاویر را بزرگ‌تر یا کوچکتر کرد.

با توجه به محدودیت‌ها و معایب ذاتی ماشین‌ها و سیستم‌های دورنگار قبلی، اهداف این اختراع را می‌توان به صورت زیر بیان نمود:

الف) ارائه تجهیزاتی برای ارسال و دریافت دورنگار که در آن همگام‌سازی دقیق بین وسایل حرکتی برای عملکرد صحیح ماشین‌ها و بازتولید دقیق دورنگار از موضوع مورد نظر، ضروری نباشد.

---

[۱۶۹] Scanning Heads

ب) ارائه ماشین‌های ارسال و ثبت دورنگار و همچنین وسایل کنترلی برای آن‌ها تا قطعات اسکن و ثبت را در زمان مناسب نسبت به یکدیگر کنترل کرده و عمل کنند، به‌گونه‌ای که بازتولید دقیق موضوع در گیرنده حاصل شود.

پ) ارائه مکانیزم ارسال و دریافت دورنگار که در آن موضوع مورد ارسال، مانند تصاویر یا پیام‌ها، در حالت صاف نگه داشته می‌شود و فضای ثبت نیز در طول دریافت، در حالت صاف نگه داشته می‌شود.

ت) ارائه مکانیزم دورنگار که در آن موضوع مورد اسکن در جهتی عمود بر حرکت اسکن حرکت می‌کند و ترجیحاً این حرکت در شرایط غیراسکنیِ قطعه اسکن انجام می‌گیرد.

ث) ارائه مکانیزمی که در آن فضای ثبت نسبت به جهت حرکت قطعه ثبت، به‌صورت عمود حرکت می‌کند که ترجیحاً در شرایط غیربازتولیدش صورت می‌گیرد.

ج) ارائه سیستمی برای دورنگار که در آن زمان انجام یک عملیات خاص در مکانیزم ارسال، مانند اسکن یک خط صرف‌نظر از طول خطوط اسکن شده در هر دو دستگاه، با زمان انجام عملیات مشابه در مکانیزم گیرنده برابر است.

چ) ارائه مکانیزم‌های ارسال و دریافت دورنگار که با سیستمی که در بالا توضیح داده شده مطابقت داشته باشد.

ح) ارائه دستگاه‌های دورنگاری که براساس این تنظیمات عمل می‌کنند، به‌گونه‌ای که قطعات اسکن، حرکت دوطرفه یا رفت‌وبرگشتی نسبت به موضوع و صفحات ثبت داشته باشند.

خ) ارائه مکانیزم اصلاح برای یک دستگاه دورنگار با اسکن دوطرفه که در آن، زمان بین آغاز اسکن خطوط متوالی برابر شود.

د) ارائه مکانیزم اصلاح برای یک سیستم دورنگار با اسکن دوطرفه که در آن اصلاح به قطعه اسکن یک گیرنده یا دستگاه ارسال در انتهای یک حرکت، مانند اصلاح در تناسبِ اختلاف سرعت بین دو قطعه اسکن، اعمال شود؛ به‌گونه‌ای که با ثابت ماندن سرعت‌ها، قطعات اسکن در انتهای حرکت بعدی خود به‌طور همزمان به مقصد برسند.

ذ) ارائه مکانیزم اصلاح برای دستگاه دورنگار با اسکن دوطرفه که در آن اصلاح به هر دو قطعه اسکن فرستنده و گیرنده در انتهای حرکت اول آن‌ها اعمال شود، مانند اصلاح در تناسبِ اختلاف سرعت بین دو قطعه و یک استانداردِ مشخص؛ به‌گونه‌ای که با ثابت ماندن سرعت‌ها، قطعات اسکن در انتهای حرکت‌های بعدی خود با استانداردِ مشخص، هماهنگ شوند.

ر) ارائه وسیله‌ای برای هدایت قطعه اسکن دورنگار، چرخشی که برای مثال، در یک حرکت اسکنِ دستگاه، نیم دور بچرخد و چرخش قطعه محرک در انتهای نیم دور، متناسب با اختلاف سرعت آن و یک استاندارد مشخص، اصلاح شود تا قطعه چرخشی با ثابت ماندن سرعت، به موقعیت اولیه خود در هماهنگی با استاندارد برسد.

ز) ارائه وسیله‌ای که قطعه هدایت اسکن دورنگار را پس از یک نیم دور چرخش به مقدار متناسب با اختلاف سرعت آن با استاندارد مشخص در طول نیم دور چرخش، در جهت معکوس بچرخاند.

ژ) ارائه سیستمی برای دورنگار و دستگاه‌های ارسال و دریافت که به گونه‌ای عمل کنند تا هرگونه تفاوت سرعت، چه متغیر و چه ثابت، بین وسایل محرکِ این دستگاه‌ها، تأثیر تجمعی بر بازتولید نداشته باشد. در این سیستم، اصلاحات به‌صورت دوره‌ای،

زمانی که سرعت آن‌ها نسبت به یکدیگر یا نسبت به یک استاندارد مشخص تغییر می‌کند، مانند انتهای یک خط اسکن، به یکی یا هر دو دستگاه اعمال می‌شود.

اهداف مذکور و دیگر اهداف این اختراع در توضیحات زیر آشکارتر خواهند شد. در مکانیزم ارسال مورد استفاده در نسخه ترجیحی این اختراع، یک حسگر نوری[۱۷۰] در قطعه اسکن به‌کار رفته است، یک پرتو نور روی موضوع تابانده می‌شود تا بر روی حسگرنوری بازتاب کند و بر اساس چگالی تنالیته مختلف موضوع، تحریک شود. یک سیستم لنز به‌طور معمول همراه با پرتو نور استفاده می‌شود و همچنین از یک دیسک منقطع [۱۷۱] که پرتو نور را با فرکانس معینی قطع می‌کند، برای تولید فرکانس حامل استفاده می‌گردد. چگالی‌های تنالیته موضوع، فرکانس حامل را متناسب با میزان نوری که از موضوع اسکن شده بازتاب می‌شود، مدوله می‌کنند. در نسخه ترجیحی مکانیزم‌های ارسال و دریافت، قطعه اسکن و قطعه ثبت به‌صورت رفت‌وبرگشتی در یک حرکت اسکن و ثبت متناسب با موضوع و فضای ثبت حرکت می‌کنند، در حالی که به اصطلاح تغذیه خطی، برای موضوع و فضای ثبت در جهت عمود بر حرکت اسکن و ثبت انجام می‌گیرد.

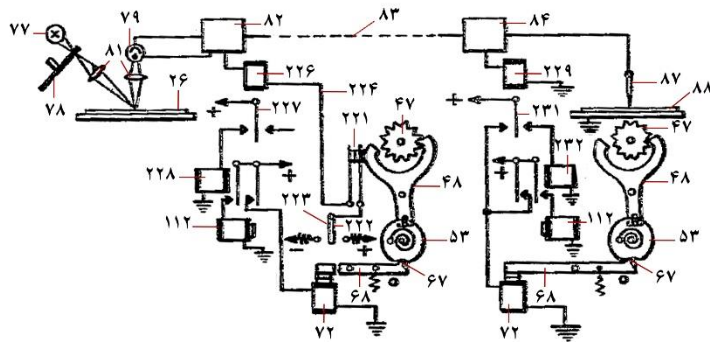
قطعه ثبت در مکانیزم ثبت ترجیحاً شامل یک قلم/سوزن [۱۷۲] است که حرکت قطعه اسکن در دستگاه ارسال را تکرار کرده و یک نسخه دورنگاری از موضوع ایجاد می‌کند. خودِ فضای ثبت ترجیحاً از نوعی است که ویژگی رنگی آن هنگام عبور جریان الکتریکی تغییر می‌کند و این جریان الکتریکی بر اساس موضوع اسکن شده مدوله می‌شود.

نسخه ترجیحی این اختراع از یک کلاچ معکوس[۱۷۳] برای معکوس کردن جهت حرکت قطعه اسکن در فرستنده و قطعه ثبت در دریافت‌کننده، استفاده می‌کند. مکانیزم‌های معکوس می‌توانند توسط هر وسیله مناسب، مانند ساعت‌مکانیزم‌هایی که می‌توانند در هم‌زمانی نگه‌داشته شوند، کنترل شوند و به‌طور دوره‌ای از فرستنده، دریافت‌کننده یا از یک نقطه کنترل، اصلاح شوند. یک مکانیزم معکوس یا اصلاح شده به‌نام تنظیم متفاوت[۱۷۴] برای اصلاح تفاوت‌های سرعت وسایل حرکتی فرستنده و دریافت‌کننده به‌کار می‌رود، به‌طوری که این اصلاحات به مقادیر متناسب با تفاوت سرعت دو وسیله حرکتی یا به مقادیر متناسب با سرعت آن‌ها و یک استاندارد مشخص، انجام می‌شود. این اصلاح به‌صورت دوره‌ای اتفاق می‌افتد و تأثیر تجمعی بر بازتولید تفاوت سرعت بین مکانیزم‌های دریافت و ارسال یا یک استاندارد مشخص ندارد.

برای درک کامل اختراع، می‌توان به توصیف دقیق زیر از نسخه ترجیحی و یک نسخه اصلاح شده آن توجه کرد که با تصاویر بررسی می‌شود.

[۱۷۰] Photocell
[۱۷۱] Chopper Disc
[۱۷۲] Stylus
[۱۷۳] Reversing Clutch
[۱۷۴] Differential Arrangement

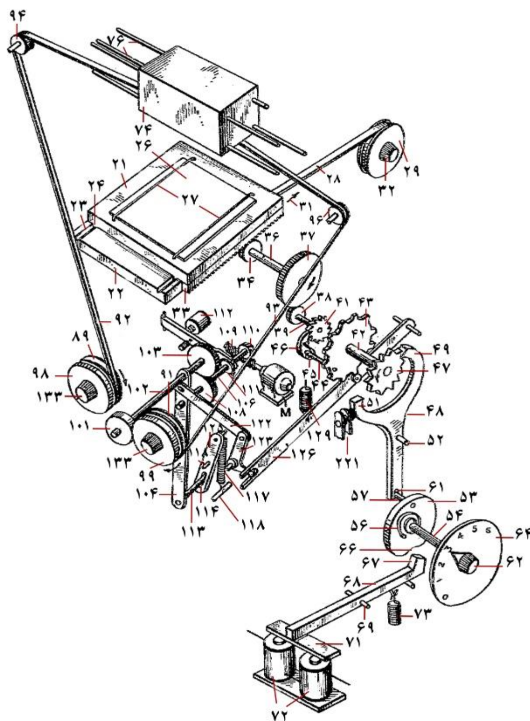
۲۶- برگه موضوع
٤۷- چرخ گریز دندانه دار
٤۸- گوه گریز
۵۳- چرخ لنگر
۶۷- برامدگی لوزی شکل
۶۸- اهرم
۷۲- آهن ربای الکتریکی
۷۷- منبع نور
۷۸- دیسک چرخان
۷۹- حسگر نوری
۸۱- لنز
۸۲- تقویت کننده
۸۳- مدار خطی
۸٤- تقویت کننده
۸۷- قلم/سوزن ضبط کننده
۸۸- فضای ضبط
۱۱۲- آهن ربا
۲۲۱- مجموعه اتصالات
۲۲۲- بازو
۲۲۳- کلید
۲۲٤- هادی
۲۲۶- رله
۲۲۷- زبانه
۲۲۸- رله
۲۳۱- زبانه
۲۳۲- رله



تصویر ۱، نمایی از یک سیستم دورنگار با مکانیزم اختراع حاضر.

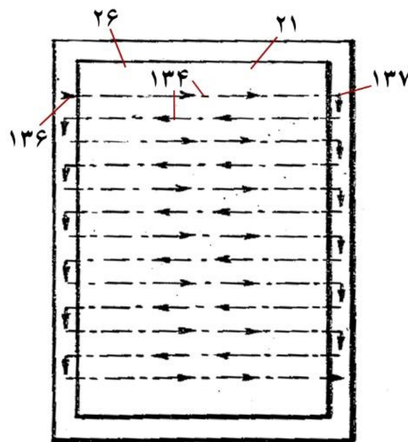
تصویر ۱، نمای دیاگرامی از یک سیستم دورنگار که از مکانیزم اختراع حاضر استفاده می‌کند.

۲۱- میز مسطح
۲۲- پایه
۲٤- برامدگی
۲۶- برگه موضوع
۲۷- قطعات نگهدارنده
۲۸- نوار انعطاف پذیر
۲۹- استوانه فنری
۳۱- پیکان
۳۲- دکمه
۳۳- سطح دندانه دار
۳٤- چرخ دنده خورشیدی
۳۶- میله
۳۷- چرخ دنده
۳۸- چرخ دنده کوچکتر
۳۹- میله
٤۱- چرخ دنده ضامن دار
٤۲- میله
٤۳- دیسک بادامک چند دندانه ای
٤٤- پین
٤۵- فنر
٤۶- زبانه
٤۷- چرخ گریز دندانه دار
٤۸- گوه گریز
٤۹ و۵۱- بازو
۵۲- پین
۵۳- چرخ لنگر
۵٤- میله
۵۶- فنر مویی
۶۱- دوشاخه
۶۲- چرخ دستی
۶٤- صفحه مدرج
۶۶- شیار
۶۷- برامدگی لوزی شکل
۶۸- اهرم
۷۱- آرمیچر
۷۲- آهن ربای الکتریکی
۷۳- فنر
۷٤- هد اسکن
۷۶- میله
۸۹ و۹۱- استوانه فنری
۹۲ و۹۳- بند انعطاف پذیر
۹٤- قرقره غیر متحرک
۹۸ و۹۹- چرخ
۱۰۱- چرخ متحرک
۱۰۲- میله
۱۰۳- دندانه
۱۰٤- اهرم
۱۰۶- میله
۱۰۸- چرخ دنده
۱۰۹- موتور
۱۱۰- چرخ دنده
۱۱۱- کلاچ
۱۱۲- آهن ربا
۱۱۳- پین
۱۱٤- شیار
۱۱۷- فنر
۱۱۸- پین
۱۲۲- رابط
۱۲۳- میل لنگ زنگی
۱۲۶- اهرم
۱۲۹- فنر
۱۳۳- قطعه قابل تنظیم دستی
۲۲۱- اتصالات



تصویر ۲، نمایی از قطعات اصلی یک دستگاه دورنگار مطابق با اختراع حاضر.

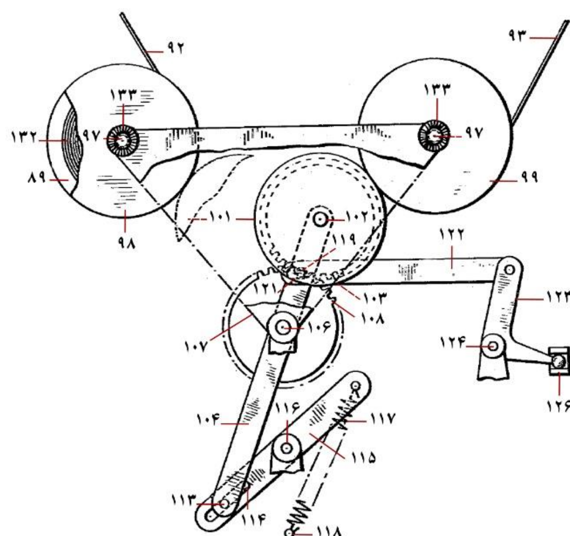
تصویر ۲، نمای پرسپکتیوی از قطعات اصلی یک دستگاه دورنگار که مطابق با اختراع حاضر ساخته و کنترل شده است.



۲۱- میز مسطح
۲۶- برگه موضوع
۱۳٤- نقطه چین
۱۳۶- نقطه شروع خط
۱۳۷- نقطه پایان خط

تصویر ۳، نمایی از مسیر حرکت نسبی بین قطعه اسکن و موضوع در مکانیزم ارسال یا قطعه ثبت و فضای ثبت در مکانیزم دریافت.

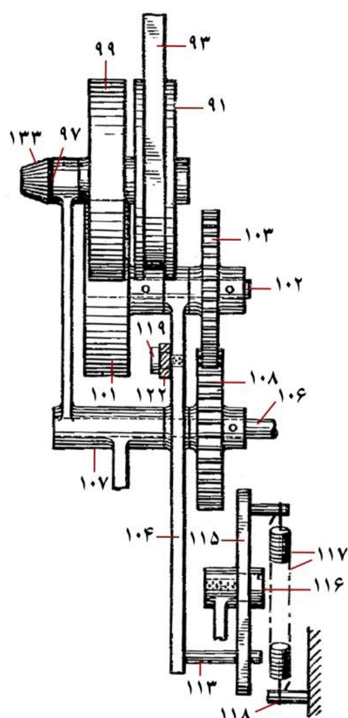
تصویر ۳، نمایی که مسیر حرکت نسبی بین قطعه اسکن و موضوع در مکانیزم ارسال یا قطعه ثبت و فضای ثبت در مکانیزم دریافت را نشان می‌دهد.



۸۹- استوانه فنری
۹۲ و۹۳- بنـد انعطاف پذیر
۹۷- میله مستقل
۹۸ و۹۹- چرخ
۱۰۱- چرخ متحرک
۱۰۲- میله
۱۰۳- دندانه
۱۰٤- اهرم
۱۰۶- میله
۱۰۷- بخش ثابت
۱۰۸- چرخ دنده
۱۰۹- موتور
۱۱۰- چرخ دنده
۱۱۱- کلاچ
۱۱۲- آهن ربا
۱۱۳- پین
۱۱٤- شیار
۱۱۵- اهرم کمکی
۱۱۶- محور ثابت
۱۱۷- فنر
۱۱۸- پین
۱۱۹- پین
۱۲۱- شیار
۱۲۲- رابط
۱۲۳- میل لنگ زنگی
۱۲۶- اهرم
۱۳۲- فنر
۱۳۳- قطعه قابل تنظیم دسـتی

تصویر ۴، نمایی از برخی قطعات کلاچ معکوس.

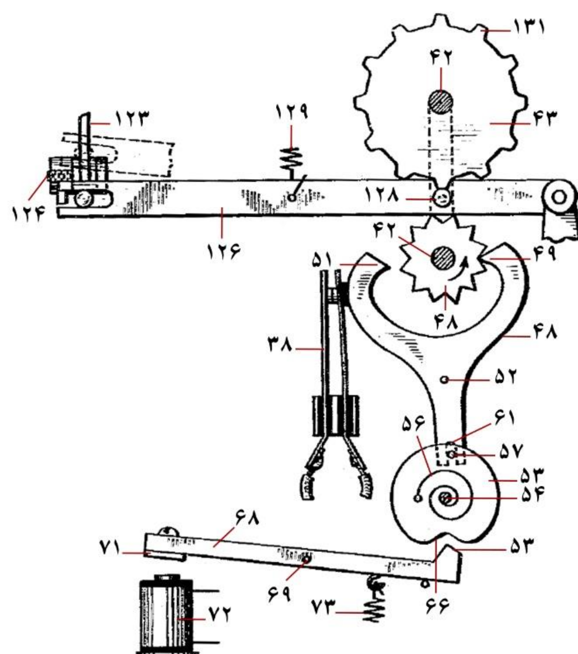
تصویر ۴، نمای جزئی از برخی قطعات کلاچ معکوس به‌کار رفته برای معکوس کردن جهت حرکت قطعه اسکن، مشابه آنچه در تصویر ۲ استفاده شده است.



۹۱- استوانه فنری
۹۳- بند انعطاف پذیر
۹۷- میله مستقل
۹۹- چرخ
۱۰۱- چرخ متحرک
۱۰۲- میله
۱۰۳- دندانه
۱۰٤- اهرم
۱۰۶- میله
۱۰۸- چرخ دنده
۱۰۹- موتور
۱۱۰- چرخ دنده
۱۱۱- کلاچ
۱۱۲- آهن ربا
۱۱۳- پین
۱۱۵- اهرم کمکی
۱۱۶- محور ثابت
۱۱۷- فنر
۱۱۸- پین
۱۱۹- پین
۱۲۲- رابط
۱۳۳- قطعه قابل تنظیم دستی

تصویر ۵، نمایی از سمت راست قطعات تصویر۴.

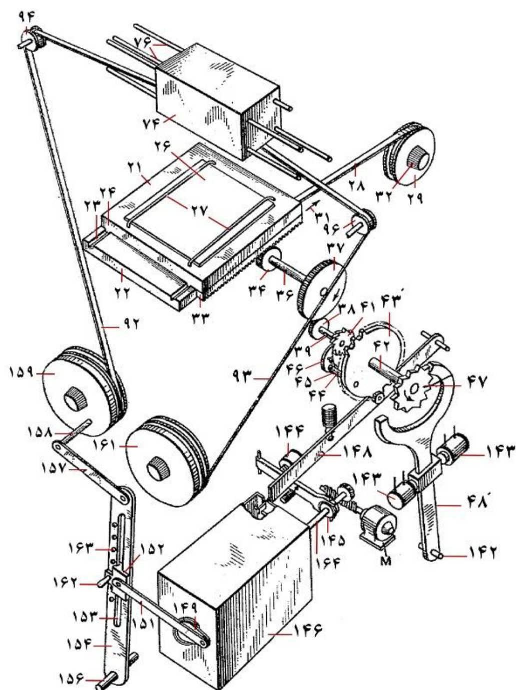
تصویر ۵، نمایی از سمت راست از قطعات موجود در تصویر ۴ را نشان می‌دهد.



۳۸- چرخ دنده کوچکتر
٤۲- میله
٤۳- دیسک بادامک چند دندانه ای
٤۸- گوه گریز
٤۹ و۵۱- بازو
۵۲- پین
۵۳- چرخ لنگر
۵٤- میله
۵۶- فنر مویی
۵۷- پین
۶۱- دوشاخه
۶۶- شیار
۶۸- اهرم
۶۹- پین
۷۱- آرمیچر
۷۲- آهن ربای الکتریکی
۷۳- فنر
۱۲۳- میل لنگ زنگی
۱۲٤- محور ثابت
۱۲۶- اهرم
۱۲۸- میله سربی
۱۲۹- فنر
۱۳۱- برجستگی

تصویر ۶، نمایی جزئی از مکانیزم کنترل .

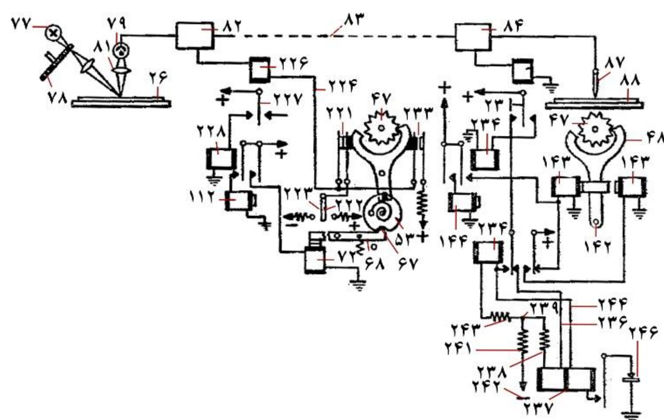
تصویر ۶، نمای جزئی از مکانیزم کنترل به‌کار رفته برای عملیات مکانیزم معکوس را نشان می‌دهد.



۲۱- میز مسطح
۲۲- پایه
۲۴- برامدگی
۲۶- برگه موضوع
۲۷- قطعات نگهدارنده
۲۸- نوار انعطاف پذیر
۲۹- استوانه فنری
۳۱- پیکان
۳۲- دکمه
۳۳- سطح دندانه دار
۳۴- چرخ دنده خورشیدی
۳۶- میله
۳۷- چرخ دنده
۳۸- چرخ دنده کوچکتر
۳۹- میله
۴۱- چرخ دنده ضامن دار
۴۲- میله
۴۳- دیسک بادامک چند دندانه ای
۴۴- پین
۴۵- فنر
۴۶- زبانه
۴۷- چرخ گریز دندانه دار
۴۸- گوه گریز
۷۴- هد اسکن
۷۶- میله
۹۲ و۹۳- بنـد انعطاف پذیر
۹۶- قرقره ثابت
۱۴۲- پین محوری
۱۴۳- آهن ربای الکتریکی
۱۴۴- آهن ربای کنترل
۱۴۵- آهن ربای الکتریکی
۱۴۶- جعبه
۱۴۸- اهرم
۱۴۹- اهرم میل لنگی
۱۵۱- رابط
۱۵۲- بلوک
۱۵۳- شکاف
۱۵۴- اهرم
۱۵۶- پین محوری
۱۵۷- رابط
۱۵۸- پین
۱۵۹ و۱۶۱- استوانه فنری
۱۶۲- پین
۱۶۳- حفره
۱۶۴- میله

تصویر ۷، نمایی پرسپکتیوی از اختراع.

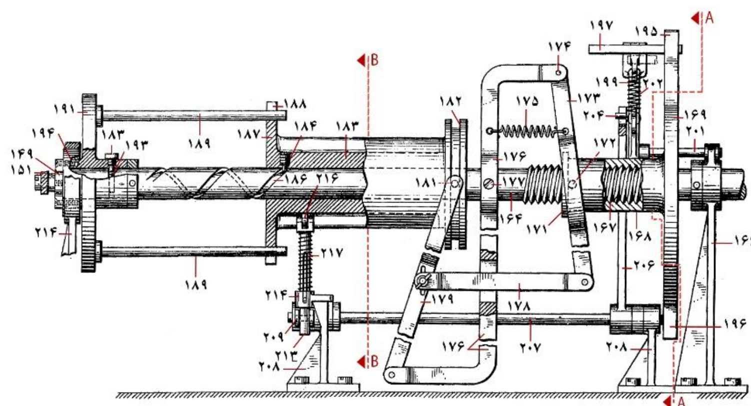
تصویر ۷، نمای پرسپکتیوی از اختراع که برای کنترل کردن در تطابق با عملیات مکانیزم معکوسِ اصلاح شده که از مکانیزم اصلاحِ متفاوت استفاده می‌کند، مناسب است.



۲۶- برگه موضوع
۴۷- چرخ گریز دندانه دار
۴۸- گوه گریز
۵۳- چرخ لنگر
۶۷- برامدگی لوزی شکل
۶۸- اهرم
۷۲- آهن ربای الکتریکی
۷۷- منبع نور
۷۸- دیسک چرخان
۷۹- حسگر نوری
۸۱- لنز
۸۲- تقویت کننده
۸۳- مدار خطی
۸۴- تقویت کننده
۸۷- قلم/سوزن ضبط کننده
۸۸- فضای ضبط
۱۱۲- آهن ربا
۱۴۲- پین محوری
۱۴۳- آهن ربای الکتریکی
۱۴۴- آهن ربای کنترل
۲۲۱- مجموعه اتصالات
۲۲۲- بازو
۲۲۳- کلید
۲۲۴- هادی
۲۲۶- رله
۲۲۷- زبانه
۲۲۸- رله
۲۳۱- زبانه
۲۳۲- رله
۲۳۳- اتصال
۲۳۴- رله
۲۳۶- کنداکتور
۲۳۷- رله
۲۳۸- مقاومت
۲۴۱- مقاومت
۲۴۲- نقطه پتانسیل منفی
۲۴۳- مقاومت
۲۴۴- کنداکتور
۲۴۶- یکسو کننده مدار

تصویر ۸، نمایی دیاگرامی از یک مدار کنترل اصلاح شده.

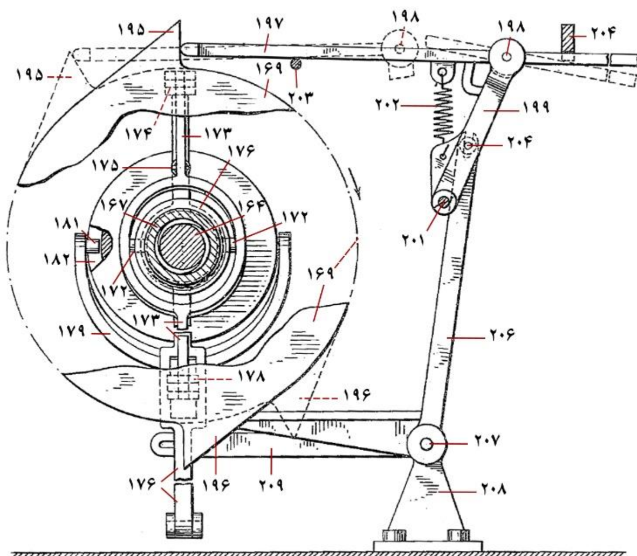
تصویر ۸، نمای دیاگرامی از یک مدار کنترل اصلاح شده برای یک سیستم دورنگار است که شامل مکانیزم‌های اختراع حاضر می‌باشد.



۱٤۹- اهرم میل لنگی
۱۵۱- رابط
۱٦٤- میله
۱۶۶- یاتاقان
۱۶۷- قسمت رزوه دار
۱۶۸- میله
۱۷۱- لبه
۱۷۲- پین
۱۷٤- نقطه اتصال
۱۷۵- فنر
۱۷۶- بازوی راست جهت
۱۷۷- پیچ
۱۷۸- رابط
۱۷۹- اهرم
۱۸۱- پین
۱۸۲- شیار دایره ای
۱۸٤- پین
۱۸۶- شیار مارپیچی
۱۸۷- دیسک
۱۸۸- شکاف قطر متقابل
۱۸۹- پین
۱۹۳- شیار دایره ای
۱۹٤- پیچ
۱۹۵ و۱۹۶- برجستگی
۱۹۷- قطعه توقف
۱۹۹- اهرم
۲۰۱- محور ثابت
۲۰۲- فنر
۲۰٤- پین
۲۰۶- اهرم
۲۰۷- میله متحرک
۲۰۸- قلاب
۲۰۹- بازوی چپ
۲۱۳- میله
۲۱٤- بخشی از قطعه
۲۱۶- دنبال کننده سربی
۲۱۷- فنر

تصویر ۹، نمایی مقطعی از مکانیزم اصلاح متفاوت.

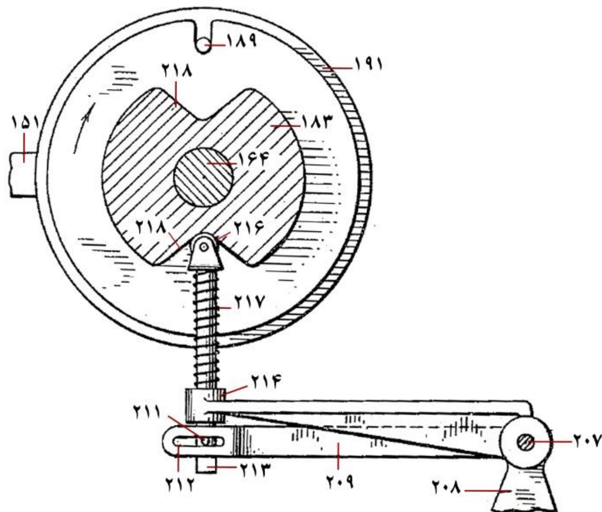
تصویر ۹، نمای جزئی است که به‌صورت مقطعی از مکانیزم اصلاح متفاوت نشان داده شده است.



۱٦٤- میله
۱۶۷- قسمت رزوه دار
۱۶۸- میله
۱۶۹- دیسک توقف
۱۷۲- پین
۱۷۳- گوه
۱۷٤- نقطه اتصال
۱۷۵- فنر
۱۷۶- بازوی راست جهت
۱۷۷- پیچ
۱۷۸- رابط
۱۷۹- اهرم
۱۸۱- پین
۱۸۲- شیار دایره ای
۱۹۵ و۱۹۶- برجستگی
۱۹۷- قطعه توقف
۱۹۸- محور
۱۹۹- اهرم
۲۰۱- محور ثابت
۲۰۲- فنر
۲۰۳- پین توقف
۲۰٤- پین
۲۰۶- اهرم
۲۰۷- میله متحرک
۲۰۸- قلاب
۲۰۹- بازوی چپ

تصویر ۱۰، نمایی از تصویر ۹ در امتداد خط A-A.

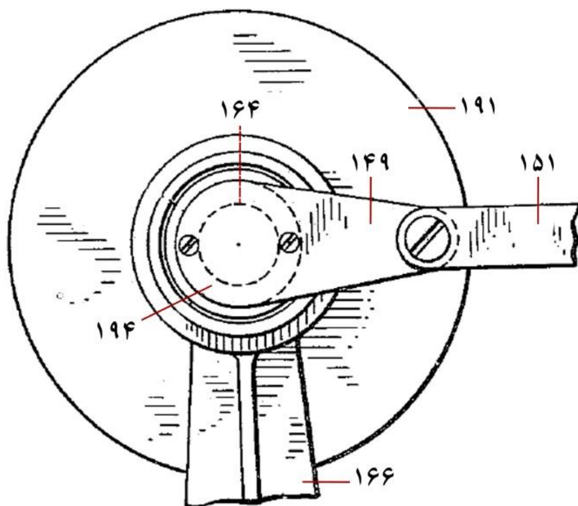
تصویر ۱۰، نمای جزئی است که به‌طور اساسی در خط A-A تصویر ۹ گرفته شده است.



۱۵۱- رابط
۱۶٤- میله
۱۸۳- میله سربی
۱۸۹- پین
۲۰۷- میله متحرک
۲۰۸- قلاب
۲۰۹- بازوی چپ
۲۱۲- شیار
۲۱۳- میله
۲۱٤- بخشی از قطعه
۲۱۶- دنبال کننده سربی
۲۱۷- فنر
۲۱۸- شکاف

تصویر ۱۱، نمایی از تصویر ۹ در امتداد خط B-B.

تصویر ۱۱، نمای عمودی از مقطع است که به‌طور اساسی در خط B-B تصویر ۹ گرفته شده است.

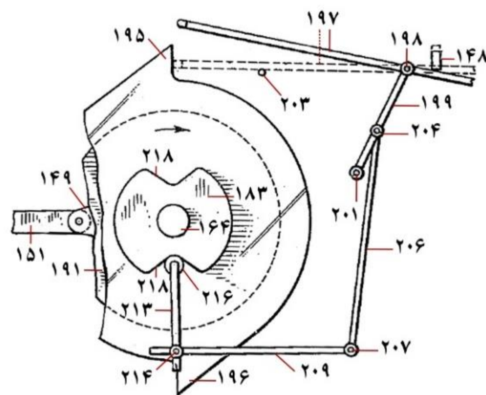


۱٤۹- اهرم میل لنگی
۱۵۱- رابط
۱۶٤- میله
۱۶۶- یاتاقان
۱۹۱- دیسک
۱۹٤- پیچ

تصویر ۱۲، نمایی از برخی مکانیزم‌های تصویر ۹ .

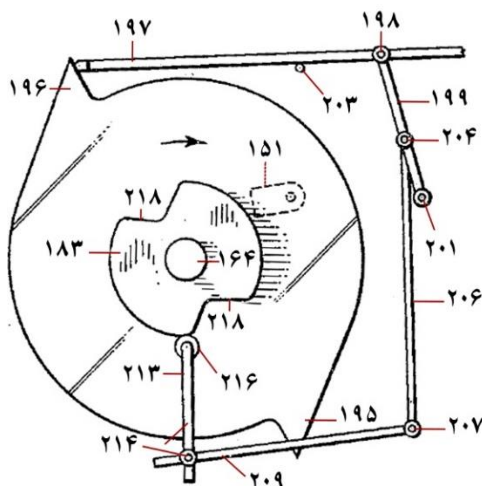
تصویر ۱۲، نمای از انتهای چپ برخی از مکانیزم‌های نشان داده شده در تصویر ۹ است.

و تصاویر ۱۳ تا ۱۸، نمای دیاگرامی از مکانیزم اصلاح متفاوت هستند که در اشکال ۹ تا ۱۱ نشان داده شده و اصول عملکرد آن‌ها را به تصویر می‌کشند.



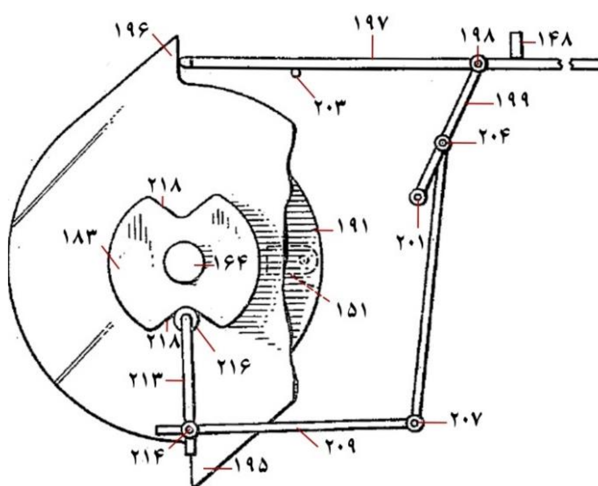
۱۳

١٤٨- اهرم
١٤٩- اهرم میل لنگی
١٥١- رابط
١٦٤- میله
١٨٣- میله سربی
١٩١- دیسک
١٩٥ و١٩٦- برجستگی
١٩٧- قطعه توقف
١٩٨- محور
١٩٩- اهرم
٢٠١- محور ثابت
٢٠٣- پین توقف
٢٠٤- پین
٢٠٦- اهرم
٢٠٧- میله متحرک
٢٠٩- بازوی چپ
٢١٣- میله
٢١٤- بخشی از قطعه
٢١٦- دنبال کننده سربی
٢١٨- شکاف



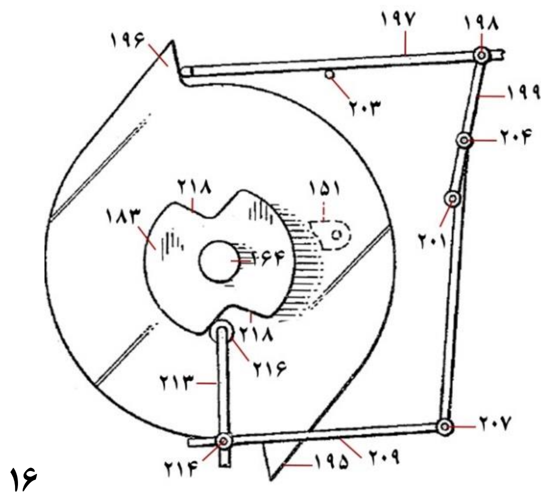
۱۴

١٥١- رابط
١٦٤- میله
١٨٣- میله سربی
١٩٥ و١٩٦- برجستگی
١٩٧- قطعه توقف
١٩٨- محور
١٩٩- اهرم
٢٠١- محور ثابت
٢٠٣- پین توقف
٢٠٤- پین
٢٠٦- اهرم
٢٠٧- میله متحرک
٢٠٩- بازوی چپ
٢١٣- میله
٢١٤- بخشی از قطعه
٢١٦- دنبال کننده سربی
٢١٨- شکاف

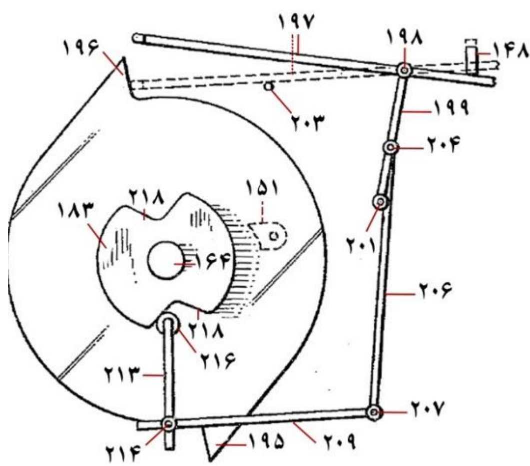


۱۵

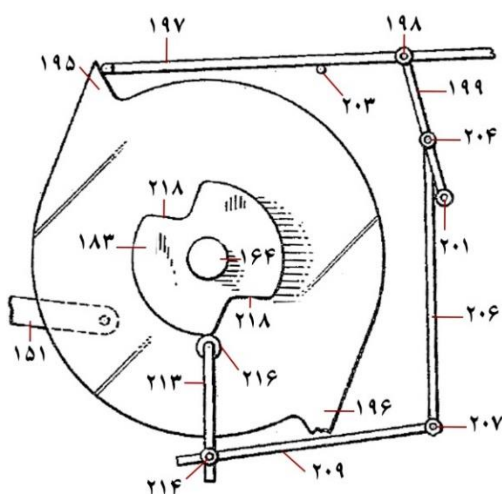
١٤٨- اهرم
١٥١- رابط
١٦٤- میله
١٨٣- میله سربی
١٩١- دیسک
١٩٥ و١٩٦- برجستگی
١٩٧- قطعه توقف
١٩٨- محور
١٩٩- اهرم
٢٠١- محور ثابت
٢٠٣- پین توقف
٢٠٤- پین
٢٠٧- میله متحرک
٢٠٩- بازوی چپ
٢١٣- میله
٢١٤- بخشی از قطعه
٢١٦- دنبال کننده سربی
٢١٨- شکاف



۱۵۱- رابط
۱۶٤- میله
۱۸۳- میله سربی
۱۹۵ و۱۹۶- برجستگی
۱۹۷- قطعه توقف
۱۹۸- محور
۱۹۹- اهرم
۲۰۱- محور ثابت
۲۰۳- پین توقف
۲۰٤- پین
۲۰۷- میله متحرک
۲۰۹- بازوی چپ
۲۱۳- میله
۲۱٤- بخشی از قطعه
۲۱۶- دنبال کننده سربی
۲۱۸- شکاف



۱٤۸- اهرم
۱۵۱- رابط
۱۶٤- میله
۱۸۳- میله سربی
۱۹۵ و۱۹۶- برجستگی
۱۹۷- قطعه توقف
۱۹۸- محور
۱۹۹- اهرم
۲۰۱- محور ثابت
۲۰۳- پین توقف
۲۰٤- پین
۲۰۶- اهرم
۲۰۷- میله متحرک
۲۰۹- بازوی چپ
۲۱۳- میله
۲۱٤- بخشی از قطعه
۲۱۶- دنبال کننده سربی
۲۱۸- شکاف



۱۵۱- رابط
۱۶٤- میله
۱۸۳- میله سربی
۱۹۵ و۱۹۶- برجستگی
۱۹۷- قطعه توقف
۱۹۸- محور
۱۹۹- اهرم
۲۰۱- محور ثابت
۲۰۳- پین توقف
۲۰٤- پین
۲۰۶- اهرم
۲۰۷- میله متحرک
۲۰۹- بازوی چپ
۲۱۳- میله
۲۱٤- بخشی از قطعه
۲۱۶- دنبال کننده سربی
۲۱۸- شکاف

تصاویر ۱۳ تا ۱۸، نمایی از مکانیزم اصلاح متفاوت در تصاویر ۹ تا ۱۱ .

با اشاره به تصویر ۲ ، قطعات موجود در نسخه‌ای که برای نشان دادن اختراع انتخاب شده، مشاهده می‌شوند. همان‌طور که در ادامه توضیح داده خواهد شد و از ادعاهای پیوست شده واضح است، اختراع محدود به ترتیب خاص نشان داده شده در تصاویر نبوده و می‌تواند در بسیاری از ترتیب‌های دیگر گنجانده شود. در ترتیب نشان داده شده در تصویر ۲ ، میز مسطح ۲۱ بر روی پایه ۲۲ پشتیبانی می‌شود و به‌گونه‌ای تنظیم شده که به‌طور طولی نسبت به پایه حرکت کند و به وسیله‌هایی مانند ۲۳ در پایه و برآمدگی‌های ۲۴ در زیر میز هدایت شود.

میز ۲۱ دارای برگه موضوع ۲۶ است که باید اسکن شود و می‌تواند یک پیام، نقشه یا تصویر و غیره باشد. قطعاتی نگه‌دارنده ۲۷ می‌توانند برای نگه داشتن برگه ۲۶ در بالای میز استفاده شوند. همان‌طور که واضح است، مکانیزم نشان داده شده در تصویر ۲، در حالی که عمدتاً به‌عنوان یک دستگاه فرستنده توصیف می‌شود، به‌طور یکسان می‌تواند به‌عنوان یک دستگاه ثبت‌کننده استفاده شود، که در این صورت برگه موضوع ۲۶ با یک برگه ثبت جایگزین خواهد شد. به میز ۲۱ یک انتهای نوار انعطاف‌پذیر ۲۸ متصل است، که انتهای دیگر آن به‌گونه‌ای تنظیم شده که دور استوانه فنری ۲۹ بپیچد. استوانه فنری ۲۹ می‌تواند از نوعی باشد که برای پیش‌بردن محفظه در یک ماشین تحریر معمولی، استفاده می‌شود و دارای یک فنر (که در حال حاضر نشان داده نشده) است که به‌طور طبیعی تمایل به چرخش استوانه در جهت عقربه‌های ساعت دارد، همان‌طور که در تصویر ۲ نشان داده شده است. استوانه فنری ۲۹ از طریق نوار انعطاف‌پذیر ۲۸ تمایل دارد تا میز ۲۱ را در جهت نشان داده شده با پیکان ۳۱ حرکت دهد، اما معمولاً از انجام این کار توسط وسیله‌های توصیف شده در ادامه، جلوگیری می‌شود. استوانه فنری ۲۹ با برخی از وسایل مانند دکمه ۳۲ مجهز شده که به وسیله آن می‌توان کشش فنر استوانه را که تمایل به پیش‌بردن میز دارد، تنظیم کرد.

به سمت سمت راست میز ۲، یک سطح دندانه‌دار ۳۳ متصل است که به اندازه‌ی طول کامل آن گسترش می‌یابد و توسط چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۳۴ درگیر می‌شود. چرخ‌دنده خورشیدی ۳۴ بر روی میله ۳۶ نصب شده که به‌طور مناسب در بلبرینگ‌ها (که نشان داده نشده‌اند) پشتیبانی می‌شود و در انتهای جلویی آن چرخ‌دنده ۳۷ ثابت شده است. چرخ‌دنده ۳۷ با چرخ‌دنده کوچک‌تر ۳۸ روی میله ۳۹ درگیر است که همچنین یک دیسک چرخ‌دنده‌ی ۴۰ نیز به آن متصل است. در راستای محوری میله ۳۹، میله دوم ۴۲ وجود دارد که دیسک بادامک چند دندانه‌ای ۴۳ را حمل می‌کند. پین ۴۴ که به‌صورت محوری از سمت پشتی دیسک بادامک ۴۳ گسترش می‌یابد، دارای زبانه ۴۶ است که توسط فنر ۴۵ در درگیری با دندانه‌های چرخ‌دنده ۴۰ نگه‌داشته می‌شود. استوانه فنری ۲۹ تمایل دارد میز ۲۱ را در جهت فاصله خطی پیش ببرد و در عین حال تمایل دارد چرخ‌دنده دندانه‌دار ۴۰ را از طریق زنجیره دندانه‌ای توصیف شده شامل چرخ‌دنده‌های ۳۸، ۳۷، چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۳۴ و چرخ دندانه‌دار ۳۳ بچرخاند. به‌خاطر زبانه ۴۶ و چرخ‌دنده ضامن دار 41، میز ۲۱ می‌تواند به‌صورت دستی یا با استفاده از وسایل خودکار مناسب در جهت مخالف پیکان ۳۱ به جلو حرکت کند تا میز تنظیم شود، بدون اینکه چرخش میله ۴۲ را تحت تأثیر قرار دهد. این عمل البته قبل از شروع اسکن برگه موضوع ۲۶ انجام می‌شود و کشش را به فنر استوانه ۲۹ بازمی‌گرداند.

در انتهای جلویی میله ۴۲، چرخ‌گریز دندانه‌دار ۴۷ ثابت شده که با یک گوه‌ی گریز ۴۸ در ارتباط عملی است که دارای بازوهای ۴۹ و ۵۱ است که به‌ترتیب در سمت راست و چپ چرخ‌گریز دندانه‌دار قرار دارند. گوه‌ی گریز ۴۸ به‌طور محوری بر روی پین ۵۲ نصب شده و یک نوسان کامل که شامل حرکت در یک جهت و سپس در جهت مخالف است، اجازه چرخش چرخ‌گریز دندانه‌دار ۴۷ به مقدار یک دندانه را می‌دهد. یک ضربه یا نیم نوسان از گوه‌ی ۴۸ اجازه چرخش چرخ‌گریز دندانه‌دار ۴۷ را به اندازه‌ی نصفِ فاصله بین دندانه‌های مجاور را به روشی که به‌طور معمول در ساختار ساعت به کار می‌رود، می‌دهد.

زمان‌بندی نوسانات گوه‌ی ۴۸ توسط یک وسیله زمان‌بندی کنترل می‌شود که شامل چرخ لنگر ۵۳ است که به‌صورت آزاد بر روی میله ۵۴ نصب شده است. یک سر فنر مویی ۵۶ به چرخ لنگر ۵۳ متصل بوده، در حالی که سر مقابل آن به میله ۵۴ وصل شده است. چرخ لنگر ۵۳ همچنین دارای پین ۵۷ است که به‌صورت محوری از آن بیرون آمده و با دو شاخه ۶۱ در انتهای پایینی گوه‌ی گریز ۴۸ درگیر می‌شود. چرخدنده گریز ۴۷، که به‌دلیل نیروی ناشی از استوانه فنری ۲۹ تمایل به چرخش دارد، باعث نوسان گوه‌ی گریز ۴۷ می‌شود و زمان‌بندی نوسانات توسط چرخ لنگر ۵۳ و فنر ۵۶ کنترل می‌شود. برای هر نیم نوسان از گوه‌ی گریز ۴۸، میز ۲۱ به مقدار معین شده‌ای در جهت پیکان ۳۱ پیش می‌رود و این پیشروی میز در اینجا به‌عنوان پیشروی خطی شناخته می‌شود. مسافتی که میز ۲۱ برای هر نیم نوسان از گوه‌ی گریز ۴۸ پیش می‌رود، بستگی به اندازه نسبی چرخ‌دنده‌های ۳۷ و ۳۸ و چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۳۴ دارد. به‌طور مطلوب، این پیشروی میز به‌طور تقریبی در فاصله‌های یک صدم اینچ انجام می‌شود تا خطوط اسکن با فاصله یک صدم اینچ از یکدیگر قرار گیرند. به‌وضوح، فاصله‌ای که میز برای هر نیم نوسان از گوه‌ی گریز پیش می‌رود، می‌تواند به‌راحتی با تغییر اندازه نسبی چرخ‌دنده‌های ۳۷ و ۳۸ یا با تغییر سایر قطعات مکانیزم پیشرفت متغیر شود. همچنین واضح است که مکانیزم توصیف شده در بالا، پیشروی میز ۲۱ را به‌صورت گام‌های متناوب انجام می‌دهد و این گام‌ها به‌طور مطلوب در حین حرکت غیر اسکنیِ هد اسکن یا قطعه اسکن انجام می‌شود. مدت زمان نوسانات گوه‌ی گریز ۴۸ عمدتاً توسط کشش فنر مویی ۵۶ و چرخ لنگر ۵۳ تعیین می‌شود و کشش فنر مویی ۵۶ می‌تواند با چرخاندن میله ۵۴ از طریق وسایل مناسبی مانند چرخ دستی ۶۲ در انتهای جلویی آن تنظیم شود. نشانگر ۶۳ که به‌طور همزمان با چرخ دستی ۶۲ می‌چرخد، با صفحه مدرج ۶۴ همکاری می‌کند تا تنظیم میله ۵۴ را نشان دهد.

چرخ لنگر ۵۳ دارای یک شیار در حاشیه خود است که با برآمدگی لوزی شکل ۶۷ در انتهای راستِ اهرم ۶۸ هم‌کاری می‌کند. اهرم ۶۸ به‌صورت محوری بر روی پین ۶۹ نصب شده و در انتهای چپ خود دارای آرماتور ۷۱ بوده که با آهنرباهای الکتریکی ۷۲ در ارتباط عملیاتی است. فنر ۷۳ معمولاً اهرم ۶۸ را به‌گونه‌ای می‌چرخاند که برآمدگی لوزی شکل ۶۷ از ارتباط عملیاتی با چرخ لنگر ۵۳ خارج شود. با این حال، با تحریک آهنربای الکتریکی ۷۲، برآمدگی لوزی شکل ۶۷ به سمت بالا حرکت کرده و با چرخ لنگر ۵۳ درگیر می‌شود. اگر در این زمان مرکز شیار ۶۶ در هر نقطه‌ای غیر از موقعیت درست بالای برآمدگی لوزی شکل ۶۷ باشد، چرخ لنگر در هر دو سمت چرخش خواهد کرد زیرا برآمدگی ۶۷ وارد شیار ۶۶ می‌شود. این عمل آهنرباهای الکتریکی ۷۲ موقعیت چرخ لنگر ۵۳ را به‌طرز مؤثری اصلاح کرده و این اصلاح باعث می‌شود که اگر چرخ لنگر کُند حرکت کند، به جلو پیش برود و اگر سریع حرکت کند، به حالت اولیه خود بازگردد. میزان سرعت یا کُندی چرخ لنگر ۵۳ توسط بخشی از حاشیه چرخ لنگر که شامل شیار ۶۶ می‌شود، تعیین می‌گردد. در حالی که این بخش در تصاویر به‌صورت یک قسمت کوچک از حاشیه چرخ لنگر ۵۳ نشان داده شده، همان‌طور که انتظار می‌رود فقط یک اصلاح کوچک لازم باشد، طراحی چرخ لنگر می‌تواند تغییر کند تا اصلاح قادر باشد بخش‌های قابل توجهی از یک دورِ آن را تحت تأثیر قرار دهد.

عملیات واقعی اسکن کردنِ ورق موضوع در فرستنده و ورق ضبط در گیرنده به‌طور متناوب با یک عمل تغذیه خط انجام می‌شود، و در نسخه‌های نشان‌داده‌شده در اینجا، قطعات اسکن به‌گونه‌ای ترتیب داده شده‌اند که نسبت به میز ۲۱ حرکت کنند تا عمل اسکن انجام گردد. با این حال، به‌طور واضح، می‌توان قطعه اسکن را ثابت نگه داشت و میز را به جلو و عقب در یک جهت برای حرکت اسکن و به‌طور طولی در جهت متفاوتی برای تغذیه خط حرکت داد. در تصویر ۲، قطعه اسکن به‌وسیله هدِ اسکن ۷۴ نشان داده شده که به‌گونه‌ای تنظیم شده تا در راستای ورق موضوع ۲۶ بر روی میله‌های راهنما، مانند میله‌ی ۷۶ حرکت کند. هدِ اسکن ۷۴ در تصویر ۲ به‌طور مطلوب شامل منبع نور ۷۷، دیسک چرخان ۷۸ و حسگر نوری ۷۹ به همراه یک سیستم لنز است که شامل لنزهایی مانند لنز ۸۱ می‌باشد. همان‌طور که در تصویر ۱ نشان داده شده، پرتو نور از منبع ۷۷ به سمت ورق

موضوع ۲۶ هدایت می‌شود تا به‌طور متوالی نواحی قطعه‌وار آن را روشن کند و نور بر روی حسگر نوری ۷۹ منعکس می‌شود که مطابق با چگالی‌های نوری موضوع است. دیسک چرخان ۷۸ که پرتو نور را به‌طور یکنواخت قطع می‌کند، فرکانس حامل را تولید می‌کند که مطابق با چگالی‌های نوری موضوع، مدوله می‌شود.

خروجی حسگر نوری که با توجه به چگالی‌های نوری نواحی قطعه‌وار موضوع تغییر می‌کند، به یک تقویت‌کننده منتقل می‌شود که با مستطیل ۸۲ نشان داده شده و از طراحی مناسب برخوردار است و کنترل انتقال سیگنال‌های نمایانگر موضوع را بر روی مدار خطی مانند ۸۳ انجام می‌دهد. مدار خطی ۸۳ می‌تواند از هر نوع شناخته‌شده باشد و به‌منظور سادگی، تنها یک اتصال آن نشان داده شده است. در انتهای دیگر مدار خطی ۸۳، تقویت‌کننده ۸۴ وجود دارد که به‌صورت معمول عمل می‌کند تا پتانسیل الکتریکی مدوله‌شده را از طریق رسانای ۸۶ به وسیله ضبطی مانند سوزن/قلم ۸۷ منتقل کند. تقویت‌کننده ۸۴ پتانسیل مدوله‌شده را مطابق با فرکانس حامل مدوله‌شده، به سوزن/قلم ۸۷ اعمال می‌کند. فضای ضبط ۸۸، نواحی قطعه‌وار را به‌طور متوالی توسط سوزن/قلم ۸۷ اسکن می‌کند و بر روی یک صفحه رسانا که در چیدمانِ نشان‌داده‌شده به زمین متصل است، پشتیبانی می‌شود. فضای ضبط ۸۸ ممکن است از نوع شناخته‌شده‌ای باشد که در اختراع به R. J. Wise و همکارانش با شماره ۲،۲۹۴،۱۴۷، که در ۲۵ اوت ۱۹۴۲ منتشر شده، توصیف شده باشد و در آن رنگ تغییر می‌کند یا بر اثر عبور یک پتانسیل الکتریکی، نشان و اثری ایجاد می‌کند. بنابراین، وقتی یک پتانسیل به سوزن/قلم اعمال می‌شود و نواحی قطعه‌وار ماده ضبط توسط آن اسکن می‌شود، تصویری مشابه با آنچه بر روی ورق موضوع ۲۶ وجود دارد، بر روی آن تولید خواهد شد. به‌طور واضح، هر یک از تقویت‌کننده‌های ۸۲ یا ۸۴ اگر لازم باشد می‌توانند شامل یک معکوس‌کننده سیگنال باشد، به‌طوری‌که بازتولید، تصویری نامناسب از موضوع اسکن شده نباشد. دیاگرام موجود در تصویر ۱ همچنین شامل قطعات کنترلی مختلفی است که در ادامه به‌طور دقیق‌تر توصیف می‌شوند و برای حفظ رابطه مناسب بین ماشین‌های فرستنده و گیرنده استفاده می‌شوند.

اگر دستگاه نشان‌داده‌شده در تصویر ۲ یک ابزار دریافت‌کننده باشد، به جای پرتو نور، حسگر نوری و قطعات مربوطه، هِد اسکنِ ۷۴ آن شامل قلم/سوزن ضبط‌کننده، مانند ۸۷ در تصویر ۱، خواهد بود. به‌طور مطلوب، هِد اسکنِ یک دستگاه باید شامل هر دو قطعه یعنی پرتو نور اسکن و حسگر نوری به همراه تجهیزات مربوط به آن و همچنین یک قطعه یا قلم/سوزن ضبط‌کننده ۸۷ باشد، به‌طوری‌که دستگاه بتواند به‌عنوان یک فرستنده یا یک گیرنده استفاده شود، البته فقط یکی از این قطعات، یعنی قطعه اسکن یا قطعه ضبط، در یک زمان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مکانیسمی که برای حرکت هِد اسکن به جلو و عقب بر روی میز توصیف می‌شود، شامل دو استوانه فنری ۸۹ و ۹۱ است که به‌طور طبیعی تمایل دارند در جهت فلش‌های مجاور خود بچرخند تا بندهای انعطاف‌پذیر ۹۲ و ۹۳ را در اطراف محیط‌های خود بپیچند. بند انعطاف‌پذیر ۹۲ از روی قرقره‌ی غیرمتحرک ۹۴ عبور می‌کند و انتهای آن به سمت چپ هِد اسکن ۷۴ متصل است، در حالی که بند انعطاف‌پذیر ۹۳ که به سمت راست هِد اسکن متصل است، از روی قرقره‌ی غیرمتحرک ۹۶ عبور کرده و سپس به استوانه فنری مربوطه ۹۱ متصل می‌شود. همان‌طور که در جزئیات بیشتر در تصویرهای ۴ و ۵ نشان داده شده، استوانه‌های فنری ۸۹ و ۹۱ به‌طور محوری بر روی میله‌های مستقلی مانند ۹۷ نصب شده‌اند و می‌توانند با استوانه‌های فنری ۸۹ و ۹۱ بچرخند. چرخ‌هایی مانند ۹۸ و ۹۹ به‌طور مرتبط با استوانه‌های فنری ۸۹ و ۹۱ قرار دارند. چرخ محرک ۱۰۱ در نظر گرفته شده که به‌طور متناوب با چرخ‌های ۹۸ و ۹۹ درگیر می‌شود. در طول اسکن ورق موضوع، چرخ محرک۱۰۱ به‌گونه‌ای مرتب می‌شود که به‌طور مداوم بچرخد و به‌طور متناوب با یکی از چرخ‌ها یعنی ۹۸ یا ۹۹ درگیر شود تا هرکدام را به‌طور مستقل بچرخاند و بندهای انعطاف‌پذیر ۹۲ و ۹۳ را در اطراف استوانه‌های فنری مربوطه بپیچد. پیچیدن بند ۹۲ در اطراف استوانه فنری

۸۹ باعث می‌شود که هِد اسکن ۷۴ به سمت چپ حرکت کند و در همین زمان بند ۹۳ از استوانه فنری ۹۱ باز می‌شود. درگیری بعدی چرخ محرک ۱۰۱ با چرخ ۹۹ باعث می‌شود که بند انعطاف‌پذیر ۹۳ در اطراف استوانه فنری ۹۱ بپیچد و هِد اسکن را در جهت مخالف یعنی به سمت راست حرکت دهد، در حالی‌که بند ۹۲ از استوانه خود باز می‌شود. حرکت چرخ محرک ۱۰۱ از درگیری با یکی از چرخ‌ها مانند ۹۸ به چرخ دیگر مانند ۹۹ تحت کنترل مکانیزم گریز است که همچنین حرکت خطی میز را کنترل می‌کند.

چرخ محرک ۱۰۱ بر روی میله ۱۰۲ نصب شده که همچنین دارای دندانه‌ای به شماره ۱۰۳می‌باشد. میله ۱۰۲ در قسمت بالایی اهرم ۱۰۴ پشتیبانی می‌شود که به صورت محوری در نزدیکی مرکز آن بر روی میله ۱۰۶ نصب شده است. میله ۱۰۶ همان‌طور که در تصویرهای ۲، ۴ و ۵ نشان داده شده، به‌طور مناسب در یک بخش ثابت از سازه که با شماره ۱۰۷ مشخص شده، قرار دارد. بر روی میله ۱۰۶ چرخ‌دنده‌ی ۱۰۸ نصب شده که با چرخ‌دنده‌ی ۱۰۳ درگیر می‌شود و آن را می‌چرخاند. میله ۱۰۶، از طریق یک کلاچ کنترل شده توسط آهنربای الکتریکی ۱۱۱، از چرخ‌دنده خورشیدی میله محرک موتور ۱۰۹ مربوط به موتور M و چرخ‌دنده‌ی ۱۱۰ حرکت دداده می‌شود. آهنربای ۱۱۲، کلاچ ۱۱۱ را به روشی که در ادامه توصیف می‌شود، کنترل می‌کند.

قسمت پایینی اهرم ۱۰۴، دارای پین ۱۱۳ است که از آن خارج شده و در شیار ۱۱۴ در اهرم کمکی ۱۱۵ درگیر می‌شود. اهرم کمکی ۱۱۵ در نزدیکی مرکزش بر روی محور ثابت ۱۱۶ به‌صورت محوری نصب شده و انتهای بالایی آن به انتهای بالایی یک فنر کمکی ۱۱۷متصل است. انتهای پایینی فنر ۱۱۷ بر روی پین ۱۱۸ در راستای عمودی با میله ۱۰۶ و محور ثابت ۱۱۶ ثابت شده است. اهرم کمکی به همراه فنر۱۱۷، چرخ محرک ۱۰۱ را به یکی از موقعیت‌های عملیاتی خود متمایل می‌کند.

پین۱۱۹ که در اهرم ۱۰۴ در بالای نقطه محوری مرکز قرار دارد، در شیار ۱۲۱ در سمت چپ انتهای رابط ۱۲۲ درگیر می‌شود. رابط ۱۲۲ در انتهای سمت راستش به بازوی رو به بالای میل‌لنگ زنگی ۱۲۳ متصل است که به‌صورت محوری بر روی محور ثابت ۱۲۴، نصب شده است. بازوی رو به راستِ میل‌لنگ زنگی ۱۲۳ توسط انتهای سمت چپ دو شاخه اهرم ۱۲۶، تصویر ۶، درگیر می‌شود. اهرم ۱۲۶ در سمت راستش بر روی محور ثابت لولا شده و در سمت چپ محور، میله سربی دنبال‌کننده‌ی ۱۲۸در رابطه با محیط دیسک ۴۳، را دارد. فنر ۱۲۹، میله‌ی سربی دنباله‌روی ۱۲۸ را در تماس با دیسک ۴۳ نگه می‌دارد.

دیسک ۴۳ به‌گونه‌ای طراحی شده که هر بار به اندازه نیمی از فاصله بین دندانه‌های متوالی دیسک گریز ۴۷ حرکت می‌کند. دیسک ۴۳ دارای برجستگی‌های ۱۳۱ است که تعداد آن‌ها برابر با تعداد دندانه‌های دیسک گریز بوده و بعد از هر مرحله از حرکت دیسک ۴۳، یک برجستگی ۱۳۱ یا یک شیار بین دو برجستگی با دنباله‌رو ۱۲۸، درگیر خواهد بود. بنابراین، اهرم ۱۲۶ به‌طور متناوب بالا و پایین می‌رود و برای هر مرحله از دیسک گریز ۴۷، یک حرکت انجام می‌دهد. حرکت اهرم ۱۲۶ از موقعیت پایینیش، همان‌طور که در تصویر ۶ نشان داده شده، به موقعیت بالایی آن که با خط چین و نقطه نمایش داده شده، باعث می‌شود میل‌لنگ زنگی ۱۲۳ در جهت پادساعت‌گرد چرخش کند. این عمل باعث می‌شود رابط ۱۲۲ بر روی پین ۱۱۹ فشار بیاورد و اهرم ۱۰۴ را در جهت پادساعت‌گرد بچرخاند. در طول این حرکت اهرم ۱۰۴، اهرم کمکی ۱۱۵ نیز پادساعت‌گرد می‌چرخد و تنش در فنر کمکی ۱۱۷ افزایش می‌یابد. هنگامی که انتهای اهرم کمکی که فنر به آن متصل است، درست از نقطه غیرفعال [۱۷۵] عبور می‌کند، فنر به‌طور مؤثری اهرم کمکی را به سمت موقعیت دیگرش می‌چرخاند. بنابراین، حرکت اهرم ۱۰۴ که توسط رابط ۱۲۲ آغاز می‌شود، با یاری اهرم کمکی ۱۱۵ و فنر متصل به آن تقویت می‌شود و شیار ۱۲۱در انتهای چپ رابط

[۱۷۵] Dead Center

۱۲۲ اجازه می‌دهد تا اهرم ۱۱۵ به‌طور مستقل از رابط مذکور حرکت کند. به‌طور مشابه، چرخش میل‌لنگ زنگی ۱۲۳ در جهت ساعت‌گرد توسط اهرم ۱۲۶ باعث می‌شود اهرم ۱۰۴ در جهت ساعت‌گرد بچرخد تا به موقعیتی که در تصویر ۴ نشان داده شده، برسد. در این موقعیت، چرخ محرک ۱۰۱ که در انتهای بالایی اهرم ۱۰۴ قرار دارد، با چرخ ۹۹ مربوط به استوانه فنری ۹۱، درگیر است. در حالی که وقتی اهرم ۱۰۴ در جهت مخالف بچرخد، چرخ محرک ۱۰۱ در موقعیت دیگرش قرار می‌گیرد و با چرخ ۹۸ درگیر می‌شود، همان‌طور که در بخش نقطه‌چین تصویر ۴ نشان داده شده است.

زمانی که چرخ محرک ۱۰۱ با چرخ ۹۹ درگیر است، بند ۹۳ دور استوانه فنری مربوطه ۹۱ پیچیده می‌شود تا هِد اسکن ۷۴ به سمت راست حرکت کند و به طور مشابه، درگیری چرخ محرک با چرخ ۹۸، هِد اسکن را به سمت چپ حرکت می‌دهد. فنرهایی مانند ۱۲۳ در تصویر ۴ در استوانه‌های فنر ۸۹ و ۹۱ به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که تنش‌های آنها از طریق وسایل مناسب و شناخته‌شده‌ای مانند قطعاتی قابل تنظیم دستی ۱۳۳، قابل تغییر باشند. تنش‌های فنرهای این استوانه‌ها به گونه‌ای تنظیم می‌شود که وقتی هِد اسکن ۷۴ به طور قابل توجهی در مرکز حرکت خود قرار دارد، تنش یکسانی بر روی بندهای انعطاف‌پذیر مربوطه وارد کنند. زمانی که بند انعطاف‌پذیر بر روی یک فنر پیچیده می‌شود، تحت کنترل چرخ محرک ۱۰۱، تنش فنر در استوانه فنری از جایی که بند در حال باز شدن است، افزایش می‌یابد. این تفاوت در تنش فنرها در استوانه فنری که وقتی هِد اسکن ۷۴ به یک انتهای حرکت خود نزدیک می‌شود، به غلبه بر اینرسی لازم برای شروع حرکت اسکن در جهت مخالفِ ضربه‌ی اسکن قبلی، کمک می‌کند. با این حال، چرخ محرک ۱۰۱ به گونه‌ای تنظیم شده که از یک موقعیت به موقعیت دیگر، بسیار سریع حرکت کند و در طی این حرکت، تفاوت در تنش‌های فنرها در استوانه‌های فنری ۸۹ و ۹۱ به طور مطلوب نباید باعث حرکت مستقل هِد اسکن ۷۴ شود.

از تنظیمات فوق واضح است که حرکت متناوب هِد اسکن ۷۴ تولید می‌شود و در طی این حرکت، هِد اسکن با توجه به محدودیت‌های موتور محرکه، دارای سرعت تقریباً یکنواخت در هر دو جهت خواهد بود. بنابراین، یک عملکرد اسکن می‌تواند در هر حرکت هِد اسکن انجام شود و زمانی هدر نمی‌رود، همان‌طور که در برخی ماشین‌های فکس وجود دارد که در آن قطعه اسکن برای بازگشت به موقعیت طبیعی خود در ابتدای یک خط، پس از هر حرکتِ اسکن، به صورت غیر اسکنی بازمی‌گردد. همچنین واضح است که تنظیمات فوق این مزیت را دارد که با تغییر اندازه‌های چرخ‌هایی مانند ۸۹ و ۹۱، طول یک خط اسکن‌شده در هر عملکرد اسکن می‌تواند متغیر باشد در حالی که ویژگی‌های زمانی مکانیزم کنترل، ثابت می‌ماند. طول خط اسکن همچنین می‌تواند با ثابت نگه داشتن نسبت‌های قطعات محرکه هِد اسکن و متغیر کردن ویژگی‌های زمانی مکانیزم کنترل گریز، تغییر کند.

پیشروی میز ۲۱ در جهت فاصله‌گذاری خطوط، تصویر ۲، ترجیحاً در حین عملیات مکانیزم معکوس، که شامل چرخ محرک ۱۰۱ است، یا در حالی که قطعه اسکن در هِد اسکن حاشیه، ورق موضوع را اسکن می‌کند، رخ می‌دهد و به گونه‌ای تنظیم شده که به طور تقریباً آنی اتفاق بیفتد. این تنظیم باعث اسکن ورق موضوع ۲۶ می‌شود که در تصویر ۳ نمایان شده است، جایی که خط نقطه‌چین ۱۳۴ حرکت نسبی بین هِد اسکن مانند ۷۴ و ورق موضوع ۲۶ را نشان می‌دهد. اگر فرض شود که هِد اسکن از نقطه ۱۳۶ شروع می‌کند و سپس به سمت راست در راستای عرض ورق موضوع به نقطه ۱۳۷ حرکت کند، در این زمان میز ۲۱ یک خط اسکن را جلو می‌برد، بنابراین حرکت بازگشتی هِد اسکن، خط دوم نقطه‌چین روی ورق ۲۶ را طی خواهد کرد. این باعث تولید خطوط اسکن می‌شود که دقیقاً موازی یکدیگر هستند و در جهتی عمود بر جهت حرکت ورق موضوع قرار دارند. این

تنظیم دارای مزایای واضحی نسبت به روش‌ها و مکانیزم‌های به کار رفته است که در آن ورق موضوع به دور یک سیلندر پیچیده شده و به صورت یک مارپیچ پیوسته یا با روش‌های موجود تنظیمات فن‌آوری قبلی، ورق موضوع اسکن می‌شود.

تنظیم اصلاح‌شده اختراع از یک مکانیزم به‌اصطلاح معکوس دیفرانسیل [۱۷۶] استفاده می‌کند که در ادامه توصیف می‌شود. کاربرد مکانیزم دیفرانسیل در یک ماشین مانند آنچه در تصویر ۲ نشان داده شده، در تصویر ۷ مشاهده می‌شود و واضح است که بسیاری از قطعات تصویر ۷ با قطعات تصویر ۲ یکسان هستند و بنابراین با همان شماره‌های مرجع اشماره۲گذاری شده‌اند. مکانیزم دیفرانسیل می‌تواند در جعبه ۱۴۶ قرار گیرد(تصویر ۷) و قدرت آن از موتور M که به‌طور مداوم می‌چرخد و دارای ویژگی‌های سرعت مناسب است، از طریق کلاچ کنترل‌شده با آهنربای الکتریکی ۱۴۵ که شامل آهنربای کنترل ۱۴۴ است، تأمین شود. کنترل مکانیزم معکوس از طریق اهرم ۱۴۸ انجام می‌شود که از دیسک میله‌ی سربی '۴۳ که در مکانیزم گریز گنجانده شده، فعال می‌شود. مکانیزم گریز در تنظیمات نشان داده شده در تصویر ۷ به‌طور کلی مشابه مکانیزم تصویر ۲ است، با استثنائاتی که در ادامه اشاره خواهد شد. دیسک میله‌ی سربی '۴۳ در تصویر ۷ دارای دو برابر تعداد برجستگی‌هایی است که بر روی دندانه‌های چرخ گریز ۴۷ مرتبط با آن قرار دارد و گوه‌ی گریز '۴۸ در انتهای پایینی خود بر روی پین محوری ۱۴۲ قابل چرخش است که تحت کنترل آهنرباهای الکتریکی جداگانه ۱۴۳ قرار دارد. با این تنظیم، گوه‌ی گریز '۴۸ به‌گونه‌ای عمل می‌کند که آهنرباهای الکتریکی ۱۴۳ به‌طور متناوب فعال شوند تا چرخ ۴۷ را به اندازه‌ی نصف دندانه برای هر حرکت گوه یا یک دندانه برای هر نوسان کامل رفت و برگشتی از آن رها کند. اهرم ۱۴۸ به‌صورت لحظه‌ای توسط دیسک '۴۳ برای هر پیشروی به اندازه‌ی نصف دندانه از چرخ گریز ۴۷، فعال می‌شود.

مکانیزم معکوس در ادامه به‌طور مفصل شرح داده خواهد شد، اما در حال حاضر بهتر است که ارتباط آن با هِد اسکن ۴۷ توصیف شود. همان‌طور که در تصویر ۷ نشان داده شده، مکانیزم معکوس در انتهای جلویی خود دارای اهرم میل‌لنگی ۱۴۹ است که به رابط ۱۵۱متصل است. رابط ۱۵۱ به‌صورت محوری به بلوک ۱۵۲ متصل است که در طول شکاف ۱۵۳ در اهرم ۱۵۴ قابل تنظیم است. اهرم ۱۵۴ در انتهای پایینی خود بر روی پین محوری ۱۵۶ می‌چرخد و انتهای بالایی آن به رابط ۱۵۷ متصل است. انتهای دیگر رابط ۱۵۷ به پین ۱۵۸ که از یک استوانه فنری ۱۵۹ بیرون زده، متصل است. استوانه فنری ۱۵۹ به‌همراه استوانه فنری دوم ۱۶۱ ترجیحاً دارای قطر بزرگ‌تری نسبت به استوانه‌های فنری۸۹ و ۹۱ در تصویر ۲ بوده که دلیل این امر در ادامه توضیح داده خواهد شد. بندهای ۹۲ و ۹۳، هِد اسکن ۷۴ را به استوانه‌های فنری ۱۵۹ و ۱۶۱ متصل می‌کنند و به‌دلیل فعالیت فنرهای موجود در آن، تمایل دارند به دور استوانه‌های فنری بپیچند.

به‌محض اینکه اهرم میل‌لنگ ۱۴۹ مکانیزم معکوس بچرخد، رابط ۱۵۱ متصلِ به آن باعث می‌شود که اهرم ۱۵۴ به جلو و عقب بچرخد و از طریق رابط ۱۵۷، استوانه فنری ۱۵۹ را به‌مقدار مشخصی در یک جهت و سپس به‌مقدار مساوی در جهت مخالف بچرخاند. هنگامی که استوانه فنری ۱۵۹ در یک جهت، به‌عنوان مثال در جهت خلاف عقربه‌های ساعت، می‌چرخد، هِد اسکن ۷۴ به‌دلیل نیروی کششی بر روی بند انعطاف‌پذیر ۹۳ به سمت راست حرکت می‌کند. چرخش استوانه فنری ۱۵۹ در جهت مخالف، باعث می‌شود که بند انعطاف‌پذیر ۹۲ به دور محیط آن بپیچد و هِد اسکن ۷۴ را به سمت چپ حرکت دهد. قطر استوانه‌های فنری، به‌ویژه استوانه فنری ۱۵۹، به‌گونه‌ای است که تقریباً °۱۲۰ چرخش آن، یک حرکت کامل اسکن در یک جهت برای هِد اسکن ۷۴ را انجام می‌دهد. همان‌طور که در نسخه‌ی ترجیحی، کشش فنرها در استوانه‌های فنری ۱۵۹ و ۱۶۱، تصویر ۷، به‌گونه‌ای است که آن‌ها نیروهای تقریباً برابری بر روی هِد اسکن ۷۴ زمانی که در وسط حرکت خود قرار دارد، وارد می‌کنند.

[۱۷۶] Differential Reversing

با چنین ترتیبی، کشش‌های نابرابر فنرها در استوانه‌های فنری وقتی که سر اسکن به انتهای یک ضربه می‌رسد، تمایل به غلبه بر اینرسی آن در آغاز یک ضربه بازگشتی را دارد. با تنظیم موقعیت بلوک ۱۵۲ در طول شکاف ۱۵۳ در اهرم ۱۵۴ می‌توان مقدار نوسان اهرم ۱۵۴ را تغییر داد که به نوبه‌ی خود ضربه‌ی هِد اسکن ۷۴ را تغییر خواهد داد. پین ۱۶۲ در بلوک ۱۵۲ به‌گونه‌ای طراحی شده که با حفره‌هایی مانند ۱۶۳ در اهرم ۱۵۴ درگیر شود تا بلوک را در یک موقعیت تنظیم‌شده، قفل کند.

اکنون به تصویرهای ۹ تا ۱۲مراجعه می‌کنیم و جزئیات قطعات مکانیزم معکوس توصیف خواهند شد. در این مکانیزم میله ۱۶۴ وجود دارد که از موتور M از طریق دنده‌های کاهش مناسب، در صورت نیاز و از طریق کلاچ آهنربای الکتریکی ۱۵۴ که شامل آهنربای کنترل ۱۴۴ است، تصویر۷، تغذیه می‌شود. میله ۱۶۴ به‌طور مناسب در یاتاقان‌هایی مانند ۱۶۶ قرار گرفته و در نزدیکی انتهای سمت راست آن، همان‌طور که در تصویر ۹ نشان داده شده، قسمت رزوه‌دار ۱۶۷ قرار دارد که ترجیحاً دارای سرپوش چندگانه است. بر روی قسمت رزوه‌دار ۱۶۷ از میله ۱۶۴، میله‌ی ۱۶۸ نصب شده که یک دیسک توقف به‌طور یکپارچه بر روی آن شکل‌گرفته است. لبه شعاعی ۱۷۱ در انتهای سمت چپ میله ۱۶۸ شکل گرفته و دو پین ۱۷۲ که به‌طور قطری در مقابل هم در درون گوه‌ی ۱۷۳ قرار دارند، به سمت راست این لبه درگیر می‌شوند. انتهای بالای گوه‌ی ۱۷۳ در نقطه‌ی ۱۷۴ به یک بازوی راست‌جهت از قطعه ۱۷۶ متصل شده که به‌وسیله پیچ ۱۷۷ به میله ۱۶۴ متصل است تا با آن بچرخد. فنر ۱۷۵ که در قطعه ۱۷۶ قفل شده و به گوه‌ی ۱۷۳ متصل است، تمایل دارد که گوه را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخاند و پین‌های ۱۷۲را برخلاف لبه ۱۷۱ نگه‌دارد. انتهای پایینی گوه‌ی ۱۷۳ همان‌طور که در تصویر ۹ نشان داده شده، به انتهای راست رابط ۱۷۸ به‌طور مفصلی متصل بوده و انتهای چپ آن نیز به‌طور مفصلی و قابل تنظیم در نزدیکی مرکز اهرم ۱۷۹ وصل است. اهرم ۱۷۹ در انتهای پایینی خود بر روی یک بازوی چپ‌جهت از قطعه ۱۷۶ لولا شده که این بازو به صورت قطری مقابلِ بازوی راست‌جهت آن است که انتهای بالایی گوه‌ی ۱۷۳ به‌طور مفصلی به آن متصل است. انتهای بالایی اهرم ۱۷۹ U-شکل بوده و پین‌های ۱۸۱را حمل می‌کند که در شیار دایره‌ای ۱۸۲ در انتهای راستِ میله‌ی سربی ۱۸۳ قرار دارند.

میله‌ی سربی ۱۸۳ به‌طور شُل بر روی میله ۱۶۴ نصب شده و به‌صورت محوری به شیوه‌ای که در ادامه توضیح داده خواهد شد، روی آن حرکت می‌کند. میله‌ی سربی دارای پین ۱۸۴ است که در شیار مارپیچیِ ۱۸۶ موجود در میله ۱۶۴، درگیر می‌شود، به‌طوری که حرکت محوری میله‌ی سربی در امتداد میله ۱۶۴، باعث چرخش نسبی بین دو قطعه می‌شود. زاویه شیار ۱۸۶ به دلایل مشخصی، با زاویه بخش رزوه‌دار ۱۶۷ از میله ۱۶۴ یکسان نیست. دیسک ۱۸۷ در نزدیکی انتهای سمت چپ میله‌ی سربی، به‌طور یکپارچه با آن شکل گرفته که دارای شکاف‌های قطر متقابل ۱۸۸ در پیرامونش است که پین‌های ۱۸۹ را درگیر می‌کند. پین‌های ۱۸۹ به‌طور محوری از سمت راست دیسک ۱۹۱ امتداد یافته‌اند که به‌طور شُل در انتهای سمت چپ میله ۱۶۴نصب شده و به‌طور مستقل از آن می‌چرخد. انتهای پین، پیچ ۱۹۲ در دیسک ۱۹۱ را شکل می‌دهد که با شیار دایره‌ای ۱۹۳ در میله ۱۶۴ درگیر می‌شود تا از حرکت محوری دیسک ۱۹۱ روی میله جلوگیری کند. قسمت میله‌ای دیسک ۱۹۱ از طریق یاتاقان ۱۶۶ عبور می‌کند و به انتهای سمت چپ آن توسط پیچ‌هایی مانند ۱۹۴، بازوی چرخان ۱۴۹ که قبلاً ذکر شده، متصل است که رابط ۱۵۱ به آن صل می‌باشد.

همان‌طور که در تصویر ۱۰ مشخص‌تر نشان داده شده، دیسک توقف ۱۶۹ دارای دو سطح توقف یا برجستگی ۱۹۵ و ۱۹۶ است که از پیرامون آن امتداد یافته‌اند. در رابطه عملیاتی با سطوح توقف ۱۹۵ و ۱۹۶، قطعه توقف T شکل ۱۹۷ قرار دارد که به‌صورت محوری روی پین ۱۹۸ در انتهای بالایی اهرم ۱۹۹ نصب شده که به‌طور محوری روی محور ثابت ۲۰۱ نصب می‌باشد.

فنر ۲۰۲ معمولاً قطعه توقف ۱۹۷ را به سمت موقعیت توقف دیسک یا در مسیر سطوح توقف ۱۹۵ و ۱۹۶ می‌کشد، همان‌طور که توسط پین توقف ۲۰۳ محدود شده است.

از اهرم ۱۹۹ در پین ۲۰۴ امتداد یافته که به انتهای دوشاخه بالایی اهرم ۲۰۶ متصل می‌شود که در انتهای پایینیش به میله متحرک ۲۰۷ وصل است که در قلاب‌های ۲۰۸ حمایت می‌شود. همچنین بازوی سمت چپ ۲۰۹ به میله متحرک ۲۰۷ متصل است که همان‌طور که در تصویر ۱۱ بهتر نشان داده شده، دارای شیار ۲۱۲ در انتهای سمت چپش است که با پینی در انتهای پایینی میله ۲۱۳ درگیر می‌شود. میله ۲۱۳ برای حرکت عمودی در بخش ۲۱۴ از قطعه قلاب، راهنمایی شده و در انتهای بالایی آن دنبال‌کننده‌ی سربی غلتکی ۲۱۶ وجود دارد که با سطح مرکزی میله‌ی سربی ۱۸۳ درگیر می‌شود. فنر ۲۱۷ که دور میله ۲۱۳ پیچیده شده، میله مذکور را به سمت بالا می‌برد تا دنبال‌کننده‌ی سربی ۲۱۶ را در تماس با پیرامون میله‌ی سربی ۱۸۳ نگه دارد. همان‌طور که در تصویر ۱۱ نشان داده شده، میله‌ی سربی ۱۸۳ در درونش، دو شکاف یا حفره ۲۱۸ که به صورت قطری مقابل هم قرار هستند را دارد، به‌طوری که هنگام چرخش، میله ۲۱۳ در هر دوران کاملِ میله‌ی سربی ۱۸۳، دوبار به سمت پایین حرکت می‌کند.

علاوه بر نوسان قطعه متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ در تصویر ۱۰ در اطراف محور ۱۹۸ به دلیل عملیات اهرم ۱۴۸ که در ادامه توضیح داده می‌شود، قطعه متوقف‌کننده برای هر دوران میله‌ی سربی ۱۸۳ از طریق وسایل توصیف شده فوق شامل شکاف‌های میله‌ی سربی ۱۸۳، میله ۲۱۷، بازوی ۲۰۹، اهرم ۲۰۶ و اهرم ۱۹۹، به‌طور رفت و برگشتی در راستای طول خود دو بار حرکت می‌کند. بنابراین، برجستگی‌های توقف ۱۹۵ و ۱۹۶ روی دیسک توقف ۱۶۹می‌توانند با متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ در یک نقطه با فاصله‌های متغیر جلوی موقعیت صفر نرمال درگیر شوند که در تصویر ۱۰نشان داده شده است. بر اساس نسبت‌های قطعات مختلف، برجستگی‌های توقف ۱۹۵ و ۱۹۶ می‌توانند با قطعه توقف ۱۹۷ در هر نقطه‌ای بین موقعیت نرمال توقف که به‌صورت کامل در تصویر ۱۰ نشان داده شده و موقعیت خط‌چین نمایش داده شده، درگیر شوند.

مکانیزم اصلاح یا مکانیزم معکوس دیفرانسیل در جعبه ۱۴۶، تصویر ۷، به‌گونه‌ای طراحی شده تا زمانی که با یک دستگاه دریافت‌کننده و میله ۱۶۴، در هم‌زمانی دقیق با میله محرک روی یک مکانیزم انتقال‌دهنده و/یا قطعات کنترل ساعت همراه باشد، همان‌طور که واضح خواهد بود، هیچ عملیات عملکردی یا اصلاحی از قطعات تشکیل‌دهنده مکانیزم معکوس دیفرانسیل وجود ندارد. سطوح میله‌ی سربی یا شکاف‌های ۲۱۸ در میله‌ی سربی ۱۸۳ و قطعه عملیاتی برای متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ به‌گونه‌ای تنظیم شده‌اند که حرکت جانبی توصیف شده از چپ به راست و راست به چپ قطعه متوقف‌کننده‌ی با همان سرعتی که برجستگی‌های توقف ۱۹۵ و ۱۹۶ در حال چرخش با میله ۱۶۴ حرکت می‌کنند، انجام شود. اگر دریافت‌کننده با فرستنده یا مکانیزم هم‌زمان‌کننده در هم‌زمانی دقیق باشد، متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ به وسیله اهرم ۱۴۸ در اطراف نقطه محوری ۱۹۸ به‌گونه‌ای حرکت می‌کند که برجستگی توقف ۱۹۵ به‌طور دقیق به موقعیت صفر خود، که در تصویر ۱۰ نشان داده شده، می‌چرخد. در عین حال، شکاف ۲۱۸ در میله‌ی سربی ۱۸۳ شروع به حرکت جانبی متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ به سمت چپ می‌کند. پس از تقریباً °۳۰ چرخشِ متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷، میله‌ی سربی ۱۸۳ از موقعیت صفر خود به موقعیتی که با خط‌چین نشان داده شده، می‌رسد و در این موقعیت باقی می‌ماند. اگر فرض شود که نیاز به °۳۰ چرخش قطعه میله‌ی سربی برای جابجایی قطعه توقف به موقعیتی مانند آنچه که با خط‌چین نشان داده شده، وجود دارد، آنگاه قبل از اینکه برجستگی توقف ۱۹۶ به موقعیتی برسد که با انتهای قطعه توقف ۱۹۷ درگیر شود، نیاز به °۱۵۰ چرخش دیسک توقف ۱۶۹ از موقعیت صفر خود خواهد بود.

به محض اینکه برجستگی توقف ۱۹۶ به انتهای سمت چپ متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ می‌رسد، شکاف ۲۱۸ در قطعه میله‌ی سربی ۱۸۳ فعال می‌شود تا حرکت متوقف‌کننده‌ی را به سمت راست انجام دهد. از آنجا که شکاف ۲۱۸ به‌گونه‌ای طراحی شده که حرکت جانبی متوقف‌کننده‌ی را به سمت راست با سرعتی تقریباً برابر با سرعت محیطی برجستگی‌های توقف ۱۹۵و ۱۹۶ تولید کند، متوقف‌کننده‌ی هیچ تأثیری در کاهش سرعت چرخش دیسک توقف ۱۶۹ نخواهد داشت. بنابراین، برجستگی توقف ۱۹۶ و متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ بدون اینکه بین آن‌ها درگیری عملکردی وجود داشته باشد، به‌طور همزمان به سمت راست حرکت خواهند کرد. با فرض شرایط هم‌زمانی دقیق بین دستگاه دریافت‌کننده و فرستنده، درست در زمانی که برجستگی توقف ۱۹۶ به موقعیتی که قطعه توقف ۱۹۵در تصویر ۱۰ اشغال کرده، می‌رسد، اهرم ۱۴۸، متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ را در اطراف محور ۱۹۸ چرخانده و در طول نیمه اول چرخش آن، توقف یا کاهش سرعتی در دیسک توقف ۱۶۹ وجود نخواهد داشت. اگر سرعت میله ۱۶۴ در هم‌زمانی با مکانیزم انتقال‌دهنده باقی بماند، در طول نیمه دوم چرخش آن نیز هیچ توقف یا کاهش سرعتی در دیسک توقف ۱۶۹ وجود نخواهد داشت و در انتهای نیمه دوم چرخش نیز به همین ترتیب، زیرا متوقف‌کننده به همان شیوه‌ای عمل می‌کند، که در طول چرخش دیسک توقف ۱۶۹ در نیمه اول چرخش عمل خواهد کرد. بنابراین، تا زمانی که میله ۱۶۴ در هم‌زمانی با مکانیزم انتقال‌دهنده باقی بماند، به محض اینکه دیسک توقف ۱۶۹ شروع به چرخش می‌کند تا اسکن ورق موضوع را تکمیل نماید، هیچ توقف یا کند شدنی در آن وجود نخواهد داشت. برای عملیات توصیف شده فوق، هیچ عملکردی از مکانیزم اصلاحی وجود ندارد و به وضوح، هِدهای اسکنر مکانیزم‌های فرستنده و دریافت‌کننده، در هم‌زمانی دقیق با یکدیگر هستند و هر دو نواحی قطعه مربوطه از موضوع و کاغذ ثبت را به‌طور جداگانه اسکن می‌کنند. با چنین ترتیبی، برای مثال هر خط عمودی، در موضوع به‌عنوان یک خط عمودی در کاغذ ثبت تولید می‌شود و هیچ انحراف یا شیبی در خط بازتولید شده در کاغذ ثبت وجود نخواهد داشت. همچنین، با چنین مکانیزمی که توصیف شده، به‌طوری که تغذیه خطی موضوع و کاغذ ثبت در طول عملیات غیر اسکنی مکانیزم انجام گیرد، تمام خطوط افقی، به‌طور دقیقا افقی بر روی کاغذ ثبت بازتولید می‌شوند. علاوه بر این، واضح خواهد بود که خطوطی که بر روی موضوع عمود بر یکدیگر هستند، مانند خطوط عمودی و افقی، به‌طور دقیق بر روی کاغذ ثبت به صورت عمود بر یکدیگر تولید می‌شوند. اگر حرکات اسکنرهای دستگاه‌های فرستنده و دریافت‌کننده برابر باشد و مکانیزم‌های تغذیه خطی به‌گونه‌ای طراحی شده باشند که ورق موضوع و کاغذ ثبت را در هر عملیات به میزان یکسانی جلو ببرند، کاغذ ثبت به‌طور دقیق در تمام ابعاد از موضوع بازتولید خواهد شد.

زمانی که تفاوت سرعتی بین مکانیزم‌های فرستنده و گیرنده وجود داشته باشد، عملکرد مکانیزم دیفرانسیلی به‌طور قابل توجهی متفاوت از آنچه در بالا توضیح داده شد، است. در ادامه، نحوه عملکرد مکانیزم معکوس توصیف خواهد شد زمانی که، برای مثال، سرعت چرخش میله ۱۶۴ از سرعت چرخش میله مورد استفاده برای کار با مکانیزم فرستنده، بیشتر باشد. در توصیف زیر فرض می‌شود که میله ۱۶۴ که با سرعت بیشتری نسبت به میله مشابه در مکانیزم فرستنده که پالس‌های هم‌زمانی از آنجا ناشی می‌شود، در حال چرخش است، با سرعت ثابت می‌چرخد.

در تصویرهای ۱۳ تا ۱۸، عملکرد قطعات مختلف مکانیزم اصلاحی به‌طور نموداری نشان داده شده و در این تصویرها، شماره‌های مشابه به قطعات مشابه در تصویرهای ۹ تا ۱۲ اشاره دارند. دیسک توقف ۱۶۹ در وضعیت صفر خود در تصویر ۱۳ نشان داده شده و متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ با شکل کامل خود در موقعیتی نشان داده شده که فرض خواهد شد توسط مکانیزم گریز شامل اهرم ۱۴۸، چرخانده شده است. پس از °۱۵۰ چرخش دیسک توقف ۱۶۹ از وضعیت صفر خود متناسب با قطعات همان‌طور که نشان داده شده، برجستگی توقف ۱۹۶ به موقعیتی می‌رسد که در تصویر ۱۴ به‌طور عملی نشان داده شده است. در ادامه یا در طولِ چرخش ۳۰ درجه بعدی دیسک توقف ۱۶۹، برجستگی توقف ۱۹۶ با انتهای متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ که به سمت چپ

حرکت کرده، به موقعیتی که در تصویر ۱۵ نشان داده شده، می‌چرخد در حالی که انتهای سمت چپ متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ از موقعیت سمت چپ خود به موقعیتی که در تصویر ۱۵ نشان داده شده، حرکت می‌کند. همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد، شکاف‌های ۲۱۸ در میله‌ی سربی ۱۸۳ باعث حرکت متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ به سمت راست با سرعتی تقریباً برابر با سرعت محیطی برجستگی توقفی مانند ۱۹۶ می‌شود و بنابراین در طول حرکت به سمت راست، هیچ درگیری عملی بین برجستگی توقف ۱۹۶ و انتهای متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ وجود ندارد. اگر فرض شود که چرخش دیسک توقف ۱۶۹ از موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۳ به موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۵ در حالی رخ داده که قطعه مربوطه در مکانیزم فرستنده فقط °۱۷۰ چرخیده، در این زمان دیسک توقف ۱۶۹ در مکانیزم دریافت‌کننده ۱۰ درجه جلوتر از دیسک توقف در مکانیزم فرستنده خواهد بود. بنابراین، دیسک توقف ۱۶۹ در مکانیزم دریافت‌کننده باید در حالی که دیسک فرستنده °۱۰ می‌چرخد، اصلاح شود و علاوه بر این، باید به‌گونه‌ای عمل شود که اصلاحی برای نیمه دوم یا نیمه دوم چرخش دیسک توقف مکانیزم فرستنده انجام شود. اصلاح از طریق چرخش دیسک توقف ۱۶۹ در مکانیزم دریافت‌کننده در جهتی معکوس به مقداری متناسب با تفاوت سرعت بین دو قطعه چرخان یا به نسبت مقداری که دیسک توقف دریافت‌کننده در نیمه اول چرخش دیسک توقف مکانیزم فرستنده جلوتر بوده، انجام می‌شود. بنابراین، دیسک توقف ۱۶۹در مکانیزم دریافت‌کننده باید در چرخه دوم عملیات خود، ۱۸۰درجه به علاوه مقدار متناسب با تفاوت سرعت بین مکانیزم‌های دریافت‌کننده و فرستنده، بچرخد.

به عنوان مثال، زمانی که میله ۱۶۴ در مکانیزم دریافت‌کننده با سرعت بالا می‌چرخد یا به گونه‌ای می‌چرخد که قبل از عملکرد مکانیزم هم‌گام‌سازی، یک دور کامل می‌زند، پیش از آنکه متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ حول نقطه محوری ۱۹۸ بچرخد، دیسک توقف ۱۶۹ در موقعیتی قرار می‌گیرد که در تصویر ۱۵ نشان داده شده است. دیسک توقف ۱۶۹ بعد از چرخش ۱۸۰ درجه ای به موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۵ می‌رسد و به دلایل واضحی در همان زمان مکانیزم اصلاح به روشی عمل می‌کند که مقدار اصلاحِ استفاده شده در دیسک متناسب با مقدار آن در دیسک توقف باشد که در نیمه اول چرخه سریع بود. با این چیدمان، دیسک توقف یک دور را کامل خواهد کرد و به موقعیت صفر خودش در همگامسازی دقیق با همگامسازی مکانیزم می‌رسد، این موضوع در نظر گرفته می‌شود که سرعت میله‌ی ۱۶۴ برای یک دور بطور قابل توجهی ثابت نگه داشته می‌شود یا تغییراتی در سرعت ایجاد نمی‌گردد.

همانطور که دیسک توقف ۱۶۹ به موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۵ می‌رسد، برجستگی توقف ۱۹۶ با انتهای سمت چپیِ متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷درگیر می‌شود تا در آنجا متوقف گردد. همچنان که میله‌ی ۱۶۴ به چرخش خود ادامه می‌دهد، حلقه‌ی ۱۶۸، تصویر۹، سریعا در طول بخش رزوه‌دار ۱۶۷ از میله‌ی ۱۶۴، شروع به پیچیدن می‌کند.ترجیحا بخش رزوه‌دار ۱۶۷، چندرشته‌ای است و حرکت حلقه‌ی ۱۶۸ بطور محوری از میله‌ی ۱۶۴، اجازه می‌دهد تا فنر ۱۷۵ از میان گوه‌ی ۱۷۳، رابط ۱۷۸ و اهرم ۱۷۹، میله سربی ۱۸۳ را در جهت رو به چپ و در طول محور میله ۱۶۴ بلغزاند. حرکتِ رو به چپِ میله سربی ۱۸۳ در آن باعث ایجاد چرخش نسبت به میله‌ی ۱۶۴ می‌شود که توسط پین ۱۸۴ با مارپیچ ۱۸۶ در قسمت چپ انتهای میله‌ی ۱۶۴ درگیر است. شیار مارپیچی ۱۸۶ با بخش رزوه‌دار ۱۶۷ از میله ۱۶۴ متفاوت است، به‌طوری که زمانی که میله‌ی سربی ۱۸۳ به سمت چپ حرکت می‌کند، باعث چرخش آن در جهتی مخالف با جهت چرخش میله ۱۶۴ خواهد شد. در حالی که میله‌ی سربی ۱۸۳ در جهت معکوس می‌چرخد، مکانیزمی که شامل میله ۲۱۳، بازوهای ۲۰۹ و ۲۰۶ و اهرم ۱۹۹ است، نقطه محوری ۱۹۸ برای متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ را به سمت چپ حرکت می‌دهد، همان‌طور که در تصویرهای ۱۰ و ۱۳ تا ۱۸ نشان داده شده است. حرکتِ به سمت چپ متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷، دیسک توقف ۱۶۹ را در جهتی معکوس نسبت به جهت چرخش میله ۱۶۴ می‌چرخاند، به‌طوری که حرکت محوری بیشتری نسبت به میله تولید می‌کند که به نوبه خود از طریق رابط‌های توصیف‌شده،

حرکت محوری بیشتری از قطعه میله‌ی سربی ۱۸۳ ایجاد می‌کند. اجزای مختلفی که در بالا ذکر شد به‌گونه‌ای طراحی و ترتیب داده شده‌اند که حرکت به سمت چپ متوقف‌کننده تقریباً به‌طور آنی با توقفِ دیسک توقف ۱۶۹ در موقعیتی که در تصویر ۱۵ نشان داده شده یا در موقعیتی بعد از ۱۸۰ درجه چرخش، آغاز می‌شود. همچنین، اجزا به‌گونه‌ای ترتیب داده شده‌اند که سرعت چرخش دیسک توقف ۱۶۹ در جهت معکوس دقیقاً برابر با سرعت چرخش میله ۱۶۴ در جهت مخالف باشد.

چرخش دیسک توقف ۱۶۹ در جهت معکوس ادامه خواهد یافت تا زمانی که متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ به‌طور عملیاتی حول نقطه محوری ۱۹۸ در پاسخ به مکانیزم هم‌گام‌سازی با برخی وسایل مانند اهرم عملیاتی ۱۴۸ عمل کند. هنگامی که متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ به این شکل عمل می‌کند، دیسک توقف ۱۶۹ و میله‌ی سربی ۱۸۳ با میله ۱۶۴ می‌چرخند و فرض می‌شود که سرعت میله ۱۶۴ ثابت باقی بماند، در این حالت دیسک توقف در هم‌زمانی دقیق با مکانیزم فعال کننده یا درست همان زمان که متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ بار دیگر عمل می‌کند، به موقعیت صفر خود خواهد رسید. فنر ۱۷۵ که به حرکت دادن میله‌ی ۱۶۸ (تصویر ۹)، به سمت چپ تمایل دارد، اطمینان می‌دهد که میله ۱۶۸زمانی که توسط درگیری برجستگی توقف ۱۹۵ یا ۱۹۶ با متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ متوقف نشده باشد، میله ۱۶۴ بچرخد.

فرض کنید که حرکت متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ به سمت چپ قبل از آنکه توسط اهرم ۱۴۸ فعال شود، به‌گونه‌ای باشد که دیسک ۱۶۹ را در جهتی معکوس به موقعیتی مشابه آنچه در تصویر ۱۶ نشان داده شده، بچرخاند. عمل بعدی اهرم ۱۴۸، متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ را به موقعیتی که با نمای کامل آن در تصویر ۱۷ نشان داده شده، حرکت می‌دهد و دیسک ۱۶۹ را آزاد می‌کند. مقدار چرخش معکوس دیسک توقف که در بالا ذکر شد، صرفاً برای نشان دادن اصول عملکرد مکانیزم اصلاحی انتخاب شده و در واقع معمولاً فقط بخشی کوچک از چنین مقدار مورد نیاز خواهد بود. با این حال، مکانیزم اصلاحی اگر لازم باشد می‌تواند در مقادیر بیشتری یا بیشتر از آن عمل کند. اگر متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ در حالی عمل کند که دیسک توقف ۱۶۹ در موقعیتی مانند آنچه در ۱۶ و ۱۷ نشان داده شده، قرار داشته باشد، دنباله‌کننده‌ی میله‌ی سربی ۲۱۶ در موقعیتی دیگر غیر از پایین شیار ۲۱۸ در قطعه میله‌ی سربی ۱۸۳ قرار خواهد داشت. بنابراین، هنگامی که قطعه میله‌ی سربی ۱۸۳ دوباره چرخش خود را با میله ۱۶۴ آغاز می‌کند، متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ در حالی که هنوز در موقعیت آزاد کننده است، به همان فاصله‌ای که به سمت چپ حرکت کرده، به سمت راست حرکت خواهد کرد تا چرخش دیسک توقف را اصلاح کند و سپس به سمت چپ به موقعیت حداکثری سمت چپ خود که در تصویر ۱۸ نشان داده شده، حرکت خواهد کرد. زمانی که برجستگی توقف ۱۹۵ به متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ برسد، سپس به سمت راست حرکت خواهد کرد و هنگامی که برجستگی توقف ۱۹۵ به موقعیت صفر خود برسد، متوقف‌کننده به‌گونه‌ای عمل خواهد کرد که در بالا توضیح داده شد، بدون آنکه در این زمان چرخش دیسک توقف را کاهش دهد.

مقدار اصلاحی که به دیسک توقف ۱۶۹ اعمال می‌شود یا مقداری که در جهتی معکوس می‌چرخد به‌گونه‌ای است که یک دور کامل را تکمیل کند و دقیقاً در زمان عملیات مکانیزم هم‌گام‌سازی یا در زمانی که قطعه ۱۴۸ برای بار دوم متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ را بچرخاند، در موقعیت صفر خود قرار بگیرد. از آنجا که دیسک توقف ۱۶۹، میله‌ی سربی ۱۸۳ و اهرم میل‌لنگی ۱۴۹ همگی با هم می‌چرخند، مقدار اصلاحی که به دیسک توقف ۱۶۹ اعمال می‌شود، از طریق اهرم میل‌لنگی ۱۴۹ منتقل می‌شود. قطعات تحت عملکردِ اهرم میل‌لنگی ۱۴۹ به‌گونه‌ای مرتب شده‌اند که در یک موقعیت حداکثری، زمانی که دیسک توقف ۱۶۹ در موقعیت صفر خود است و در موقعیت حداکثر دیگر خود، زمانی که دیسک توقف نیم دور چرخیده، قرار دارند.

حرکت هِد اسکنرِ دستگاه مرتبط، به‌گونه‌ای تنظیم شده که تا فاصله‌ای بسیار بزرگ‌تر از عرض موضوعی که در حال اسکن است یا عرض فضای ضبط، حرکت کند و در نتیجه در طول اولین و آخرین قسمت‌های هر حرکت یا حرکتی از هِد اسکنر، هیچ عملکردی برای اسکن یا ضبط انجام نمی‌شود. به این ترتیب، اصلاح بر روی دیسک توقف ۱۶۹ در طول حرکت اضافی هِد اسکنر یا در حین یک فاصله غیر اسکنی یا ضبط، روی می‌دهد. به علاوه، اصلاح بر روی اهرم میل‌لنگی ۱۴۹ زمانی اعمال می‌شود که در موقعیت مرکز غیرفعال نسبت به قطعاتی که توسط آن‌ها عمل می‌کند، قرار داشته باشد و می‌تواند قبل از تأثیر گذاشتن بر روی هِد اسکنر، مقدار قابل توجهی حرکت یا اصلاح شود.

در عملیات توصیف شده‌ی مکانیزم اصلاحی، فرض شده که پالس‌های هم‌گام‌سازی از مکانیزم ارسال ناشی می‌شوند که بدون اصلاح در حال کار است یا با سرعتی کار می‌کند که نیم دور را در هم‌زمانی دقیق با عملیات مکانیزم هم‌گام‌سازی به پایان می‌رساند. اصلاحی که به مکانیزم دریافت‌کننده اعمال می‌شود به‌گونه‌ای است که یک دور کامل را دقیقاً در طول زمان مورد نیاز برای مکانیزم ارسال جهت تکمیل یک دور، به پایان می‌رساند. بنابراین، دو مکانیزم، یک چرخه عملیاتی یا چرخه‌ای که در آن هِد اسکنر به جلو و عقب حرکت می‌کند، را به‌طور دقیق به صورت همان زمان آغاز کرده و به پایان می‌رسانند. بنابراین، در حالی که مکانیزم ارسال یک ناحیه ابتدایی از موضوع را اسکن می‌کند، مکانیزم ضبط یک ناحیه نماینده روی بوم ضبط را اسکن می‌نماید و این موضوع در طول حرکت‌های رو به جلو و عقب هِد اسکنر نیز صادق است.

اگر هر دو مکانیزم ارسال و دریافت سریع‌تر از مکانیزم‌های هم‌گام‌سازی در حال حرکت باشند، هر دو به اندازه‌ای متناسب با مقداری که از مکانیزم هم‌گام‌سازی سریع‌تر هستند اصلاح خواهند شد، به‌گونه‌ای که در بالا توصیف شده است. بنابراین، صرف‌نظر از سرعت‌های مربوطه، هِدهای اسکنرِ هر دو دستگاه، حرکات رو به جلو و حرکات رو به عقب خود را به‌طور هم‌زمان آغاز و پایان خواهند داد.

در توصیف فوق، فرض شده بود که سرعت وسیله محرکه برای گیرنده، در حالی که از سرعت وسیله محرکه برای فرستنده بیشتر است، ثابت باشد. برای این شرایط، مقدار اصلاحی که بعد از نیم دور چرخش دیسک توقف ۱۶۹ در دستگاه دریافت‌کننده، تصویر ۹، اعمال می‌شود، به‌گونه‌ای است که نیم دور بعدی را در هم‌زمانی دقیق با دستگاه فرستنده کامل کند، فرض بر این است که دستگاه فرستنده در هم‌زمانی دقیق با وسیله ارسال پالس‌های هم‌گام‌سازی یا این که مکانیزم هم‌گام‌سازی به‌طور هم‌زمان با دستگاه فرستنده عمل کرده است. اگر سرعت وسیله محرکه نسبت به سرعت وسیله ارسال پالس‌های هم‌گام‌سازی یا نسبت به وسیله محرکه برای دستگاهی که سیگنال‌های هم‌گام‌سازی از آنجا ناشی می‌شود، متغیر باشد، با این حال، مکانیزم دیفرانسیلی عمل خواهد کرد. اگر، به عنوان مثال، سرعت دیسک توقف ۱۶۹ در طول نیمه دوم یک دور چرخشِ آن سریع‌تر از سرعت چرخش در طول نیمه اول باشد، دیسک توقف قبل از عمل آزادسازی متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ به موقعیت صفر خود، مانند آنچه در تصویر ۱۳ نشان داده شده، خواهد رسید. همان‌طور که قبلاً توصیف شده، متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ بلافاصله شروع به حرکت به سمت چپ خواهد کرد تا دیسک توقف را به مقداری متناسب با تفاوت سرعت بین نیمه اول و نیمه دوم چرخش، اصلاح کند. برای شرایط فوق، مقدار اصلاحی که به دیسک ۱۶۹ بعد از یک دور کامل آن اعمال می‌شود یا زمانی که دیسک ۱۶۹ در موقعیت صفر خود قرار دارد، کل تفاوت سرعت بین وسیله‌های محرکه دستگاه‌های فرستنده و دریافت‌کننده یا تفاوت سرعت بین میله ۱۶۴ و وسیله ارسال پالس‌های هم‌گام‌سازی را اصلاح نخواهد کرد، بلکه تفاوت سرعت بین نیمه اول و نیمه دوم چرخش دیسک ۱۶۹ اصلاح خواهد شد. بنابراین، دیسک توقف ۱۶۹ در زمانی که سرعت وسیله محرکه نسبت به وسیله ارسال پالس‌های هم‌گام‌سازی در موقعیت‌های صفر و نیم دور آن در حال افزایش است، اصلاح خواهد شد. اصلاح دیسک ۱۶۹ ادامه می‌یابد تا در

موقعیت صفر آن به کار گرفته شود تا همچنان سرعت نسبت به پالس‌های هم‌گام‌سازی و در موقعیت نیم دور آن به خاطر تفاوت سرعت بین پالس‌های هم‌گام‌سازی و وسیله محرکه دیسک ۱۶۹، افزایش یابد.

اگر دیسک ۱۶۹ سریع‌تر از مکانیزم هم‌گام‌سازی بچرخد و شروع به کاهش سرعت نسبی نسبت به آن کند، زمانی که متوقف‌کننده‌ی ۱۹۷ عمل می‌کند، برجستگی توقف ۱۹۵ به موقعیت صفر خود نخواهد رسید و در نتیجه دیسک توقف کمی دیرتر یا به مقداری متناسب با کاهش سرعت بین نیمه اول و نیمه دوم چرخش آن به موقعیت صفر خود می‌رسد. بنابراین، دیسک ۱۶۹ برای رسیدن به موقعیت نیمه چرخش بعدی خود به کمی زمان بیشتری نیاز خواهد داشت و اصلاح معمولی که در این نقطه اعمال می‌شود، به شرطی که هنوز سرعت دیسک سریع‌تر از پالس‌های هم‌گام‌سازی باشد، به اندازه‌ای که اگر سرعت ثابت باقی مانده باشد، نخواهد بود. این کاهش در مقدار اصلاح اعمال‌شده در نقطه نیمه چرخش، به کاهش سرعت دیسک ۱۶۹ مربوط می‌شود و کاهش سرعت تأثیر تجمعی بر موقعیت دیسک توقف ۱۶۹ نسبت به زمان انتقال پالس هم‌گام‌سازی نخواهد داشت. بنابراین، تا زمانی که سرعت دیسک توقف ۱۶۹ سریع‌تر از پالس‌های هم‌گام‌سازی باقی بماند، می‌تواند در هر دو جهت تغییر کند و مکانیزم اصلاحی عمل خواهد کرد تا اصلاحی در موقعیت دیسک توقف نسبت به پالس‌های هم‌گام‌سازی اعمال کند.

اصلاح فوق در دستگاه دریافت‌کننده برقرار است، چه پالس‌های هم‌گام‌سازی از دستگاه فرستنده ناشی شوند و چه از یک نقطه کنترل جداگانه ارسال گردند. اگر سیگنال‌های هم‌گام‌سازی از وسیله‌ای جداگانه برای ارسال پالس هم‌گام‌سازی ناشی شوند، زمانی که سرعت آن‌ها با سرعت مکانیزم هم‌گام‌سازی متفاوت باشد یا زمانی که سرعت‌ها نسبت به مکانیزم هم‌گام‌سازی متغیر باشند، هر دو به روش توصیف‌شده فوق اصلاح خواهند شد. زمانی که پالس‌های هم‌گام‌سازی به طور مستقل از دستگاه‌های فرستنده یا دریافت‌کننده ناشی شوند، ممکن است سرعت وسیله محرکه یک دستگاه در حال افزایش باشد در حالی که سرعت وسیله محرکه دستگاه دیگر در حال کاهش باشد و اصلاحات مناسب به دیسک‌های توقف مربوطه مانند ۱۶۹ اعمال خواهد شد.

در توضیحات قبلی در ارتباط با قطعات مختلف اختراع، به پالس‌های هم‌گام‌سازی اشاره شده که برای حفظ هم‌زمانی مناسب بین ابزارهای فرستنده و گیرنده یک سیستم فکس مورد استفاده قرار می‌گیرند. همان‌طور که در ادامه واضح خواهد بود، این پالس‌های هم‌گام‌سازی می‌توانند از فرستنده، گیرنده، یا از نقطه‌ای مستقل از هر دو ناشی شوند. توصیف مدارهای کنترلی که در اختراع حاضر گنجانده شده‌اند، اکنون به عنوانی که هنگام هم‌گام‌سازی پالس‌ها در ارتباط با عملیات مکانیزم فرستنده قرار دارند، ارائه می‌شود. به تصویر ۱ مراجعه کنید. قطعات کنترلی یک دستگاه فرستنده و دستگاه دریافت‌کننده که با هم از طریق خط هادی ۸۳ متصل شده‌اند، نشان داده شده است. گوه‌ی گریز ۴۸ بر روی دستگاه فرستنده، همان‌طور که نشان داده شده، با مجموعه‌ای از اتصالات ۲۲۱ مرتبط است که در زمان نوسان گوه به سمت چپ، بسته شده و در هر موقعیت دیگری باز می‌شوند. یکی از ترمینال‌های اتصالات ۲۲۱ به بازوی متحرک ۲۲۲ از سوئیچ دستی ۲۲۳، متصل شده و ترمینال دیگر اتصالات از طریق هادی ۲۲۴ از طریق سیم‌پیچ رله قطبی سه‌حالته‌ی ۲۲۶ به تقویت‌کننده ۸۲ متصل است. رله ۲۲۶ از نوعی است که با عبور جریان با یک قطبیت، زبانه ۲۲۷ را به یکی از توقف‌ها متصل می‌کند و با عبور جریان با قطبیت مخالف، زبانه به توقف دیگری متصل می‌شود و با عبور نکردن جریان از طریق رله، زبانه ۲۲۷ به موقعیت مرکزی خود می‌رسد و با هیچ یک از توقف‌های مرتبط خود تماس نمی‌گیرد. توقف سمت چپ زبانه ۲۲۷ از رله ۲۲۶، که زبانه با عبور جریان منفی به آن متصل می‌شود، از طریق سیم‌پیچِ رله ۲۲۸، به زمین متصل است. رله ۲۲۸ دارای دو زبانه است که به پتانسیل مثبت متصل هستند و پایه‌ی توقفِ زبانه داخلی از طریق سیم‌پیچ کنترل کلاچ ۱۱۲، به زمین متصل است، در حالی که پایه‌ی توقفِ زبانه خارجی رله ۲۲۸ از طریق سیم‌پیچ آهنربای ۷۲ به زمین وصل می‌باشد. بازوی متحرک ۲۲۲ از سوئیچ ۲۲۳ دارای دو توقف مرتبط است، که سمت چپ

آن به پتانسیل منفی و سمت راست آن به پتانسیل مثبت متصل می‌باشد. با قرار دادن بازوی متحرک ۲۲۲ بر روی توقف سمت راست، یک پالس مثبت از میان اتصالات ۲۲۱ از طریق هادی ۲۲۴ به سیم‌پیچ رله ۲۲۶، تقویت‌کننده ۸۲، به مدار خطی ۸۳ در هر بار بسته شدن اتصالات ۲۲۱، منتقل می‌شود.

رله ۲۲۹ که به تقویت‌کننده ۸۴ در ایستگاه دریافت متصل است، در عمل مشابه رله ۲۲۶ در ایستگاه فرستنده عمل می‌کند و به پالس‌های کنترلی که از طریق مدار خطی ۸۳ منتقل می‌شوند، پاسخ می‌دهد. زبانه ۲۳۱ از رله ۲۲۹ در زمان عبور پتانسیل منفی از طریق سیم‌پیچ به توقف سمت راست خود متصل می‌شود و در زمان عبور پتانسیل مثبت به توقف سمت چپ خود متصل می‌شود. هنگامی که هیچ جریانی از طریق سیم‌پیچ رله ۲۲۹ عبور نکند، زبانه ۲۳۱ به موقعیت مرکزی خود رسیده و با هیچ‌یک از توقف‌هایش تماس ندارد. زبانه ۲۳۱ از رله ۲۲۹ به پتانسیل مثبت متصل است و توقف سمت چپ آن به پایه‌ی توقفِ زبانه خارجی رله ۲۳۲ وصل است که به صورت موازی با سیم‌پیچ آهنربای '۷۲ به زمین متصل می‌باشد. توقف سمت راست زبانه ۲۳۱ از رله ۲۲۹ از طریق سیم‌پیچ رله ۲۳۲ به زمین متصل است. زبانه‌های رله ۲۳۲ به پتانسیل مثبت متصل هستند و پایه‌ی توقف زبانه داخلی آن از طریق سیم‌پیچ کنترل کلاچ '۱۱۲ به زمین متصل می‌باشد.

فرض کنیم که بازوی ۲۲۲ از کلید ۲۲۳، در توقف سمت چپ خود قرار دارد و اتصاالات ۲۲۱ به دلیل قرارگیری گوه‌ی ۴۸ در موقعیت سمت چپ، بسته است. گوه‌ی ۴۸ به این وضعیت نگه داشته می‌شود که در ادامه توضیح داده خواهد شد. بنابراین، پتانسیل منفی از توقف سمت چپ کلید ۲۲۳ از طریق اتصاالات ۲۲۱ و از طریق رله‌های ۲۲۶ و ۲۲۹ به زمین منتقل می‌شود. همان‌طور که پیش‌تر توضیح داده شد، پتانسیل منفی، زبانه‌های رله‌های ۲۲۶ و ۲۲۹ را به ترتیب به توقف‌های چپ و راستشان منتقل می‌کند. با قرارگیری زبان ۲۲۷ از رله ۲۲۶ در توقف سمت چپش، رله ۲۲۸ فعال می‌شود و زبانه‌های آن مدارها را از طریق آهنرباهای ۱۱۲ و ۷۲ تکمیل می‌کنند تا آنها را فعال نمایند. فعال‌سازی آهنربای کنترل کلاچ ۱۱۲ عمل کلاچ ۱۱۱ را که در تصویر ۲ نشان داده شده، فعال می‌کند تا چرخ محرک ۱۰۱ از موتور M جدا شود. فعال‌سازی آهنربای ۷۲، اهرم عملگر ۶۸ را فعال کرده و برجستگی ۶۷ را به شیار موجود در چرخ لنگر ۵۳ فشار می‌دهد. این عمل چرخ لنگر ۵۳ و گوه‌ی گریز ۴۸ را در یک موقعیت غیرفعال نگه می‌دارد و در این وضعیت، اتصالات ۲۲۱ بسته باقی می‌مانند. علاوه بر جدا کردن چرخ محرک ۱۰۱ از موتور M، عمل کلاچ آهنربای ۱۱۱ ترجیحا از چرخش بیشتر چرخ محرک جلوگیری می‌کند.

با قرارگیری زبانه ۲۳۱ از رله ۲۲۹، در ایستگاه دریافت روی اتصال سمت راست خود، رله ۲۳۲ فعال می‌شود. فعال‌سازی رله ۲۳۲ از طریق زبانه‌هایش، مدارهایی را با سیم‌پیچ‌های آهنربای کنترل کلاچ '۱۱۲ و آهنربای '۷۲ تکمیل می‌کند. فعال‌سازی آهنربای '۷۲ باعث توقف گوه‌ی گریز ۴۸ در موقعیت غیرفعال خود می‌شود، در حالی که فعال‌سازی آهنربای کنترل کلاچ '۱۱۲ موتور محرکه را از چرخ محرک مرتبط در دستگاه دریافت‌کننده به روشی مشابه، جدا می‌نماید؛ مانند فعال‌سازی آهنربای ۱۱۲ در ایستگاه فرستنده که کلاچ۱۱۱ را کنترل می‌کند. دستگاه‌ها در هر دو ایستگاه فرستنده و دریافت‌کننده به این ترتیب در شرایط غیرفعال نگه داشته می‌شوند و قطعات مربوطه‌ی آنها در یک موقعیت نسبی مشابه قرار دارند. برای شروع عملیات دو دستگاه جهت اسکن یک ورق موضوع و بازتولید آن در دستگاه دریافت‌کننده، میزها و هِدهای اسکنر، در صورتی که قبلاً در موقعیت شروع قرار نداشته باشند، باید در جای خود قرار گیرند و کلید ۲۲۳ برای قرار دادن بازوی متحرک آن در تماس با توقف سمت راستش، فعال شود. این عمل پتانسیل مثبت را به سیم‌پیچ‌های رله‌های ۲۲۶ و ۲۲۹ می‌زند، که پس از آن زبانه‌های آنها به سمت توقف‌های سمت راست و چپ خود حرکت می‌کنند. هنگامی که زبانه ۲۲۷ از رله ۲۲۶ با توقف سمت راست خود تماس می‌گیرد، مدار از طریق رله ۲۲۸ قطع می‌شود، و زبانه‌های آن مدار را به آهنربای کنترل کلاچ ۱۱۲ و آهنربای ۷۲، باز می‌کنند.

غیر فعال‌سازی آهنربای کنترل کلاچ ۱۱۲، کلاچ مرتبط را فعال می‌کند تا موتور M را به چرخ محرک ۱۰۱ متصل نماید و غیر فعال‌سازی آهنربای ۷۲ چرخ لنگر ۵۳ را آزاد می‌کند تا اجازه دهد گوه‌ی گریز۴۸ نوسان کند. گوه‌ی گریز ۴۸ همزمان با زمان‌بندی چرخ لنگر ۵۳، به نوسان خود ادامه خواهد داد، و در انتهای هر نوسان کامل یا هنگام حرکت به سمت چپ خود، اتصالات ۲۲۱ به طور موقت بسته می‌شوند تا دوباره پتانسیل مثبت را از طریق مدار خطی ۸۳، تصویر ۱، به رله ۲۲۹ در ایستگاه دریافت‌کننده منتقل کنند.

حرکت زبانه ۲۳۱ از رله ۲۲۹، از توقف سمت راستش، مدار رله ۲۳۲ را باز می‌کند که به نوبه خود مدارهای کامل شده در اثر فعال‌سازی آن به آهنرباهای '۱۱۲ و '۷۲ را، باز می‌نماید. به طور ترجیحی، رله ۲۳۲ تا زمانی که زبانه رله ۲۲۹ به توقف سمت چپ خود برسد و آن را ترک کند، آزاد نمی‌شود. بنابراین، آهنرباهای'۱۱۲ و '۷۲ تا زمانی که اتصالات ۲۲۱ برای ارسال یک پالس بدون جریان باز نشوند، فعال باقی می‌مانند. غیر فعال‌سازی آهنربای کنترل کلاچ'۱۱۲، چرخ محرک ۱۰۱ را در دستگاه دریافت‌کننده به موتور M متصل کرده و شروع به اسکن می‌کند. در این زمان، عمل آهنربای '۱۱۲، چرخ لنگر ۵۳ در دستگاه دریافت‌کننده را آزاد می‌کند و اجازه می‌دهد گوه‌ی گریز ۴۸ نوسان کند و چرخ محرک ۱۰۱ از چرخی مانند ۹۸ به چرخ دیگر مانند ۹۹ منتقل شود. پالس‌های مثبت بعدی که هر بار بر روی مدار خطی ۸۳ از طریق گوه‌ی گریز ۴۸ در ایستگاه فرستنده هنگام بسته شدن اتصالات ۲۲۱ ارسال می‌شوند، رله ۲۲۹ در ایستگاه دریافت‌کننده را فعال می‌کنند و زبانه ۲۳۱ آن را به طور دوره‌ای به توقف سمت چپ خود می‌برند. هنگامی که زبانه ۲۳۱ به توقف سمت چپ خود می‌رسد، یک مدار به آهنربای '۷۲ کامل می‌شود تا آن را دوباره فعال کند. فعال‌سازی دوره‌ای آهنربای '۷۲ اهرم ۸۸ را فعال می‌کند تا برجستگی ۶۷ با چرخ لنگر ۵۳ درگیر شود تا اگر در موقعیتی غیر از موقعیت مطلوب باشد، موقعیت آن را تصحیح کند، همان‌طور که پیش‌تر توضیح داده شد. پالس‌های مثبت هم‌گام‌سازی تا زمانی ادامه خواهند یافت که بازوی ۲۲۲ از کلید ۲۲۳ در توقف سمت راست خود قرار داشته باشد. حرکت بازوی ۲۲۲ به سمت توقف سمت چپِ خود، باعث انتقال پتانسیل منفی از خط الکتریکی ۸۳ در زمان بعدی که تماس‌های ۲۲ بسته می‌شوند، خواهد شد. این پتانسیل منفی به گونه‌ای که پیش‌تر توضیح داده شد، برای فعال‌سازی رله‌های ۲۲۶ و ۲۲۹ به کار می‌رود تا زبانه‌ها به توقف‌های چپ و راست خود منتقل شوند و مدارها با آهنرباهای کنترل کلاچ ۱۱۲ و آهنربای ۷۲ کامل شوند. این عمل باعث توقف عملکرد بیشتر دستگاه‌های فرستنده و دریافت‌کننده با قطعات مربوطه آنها در همان موقعیت نسبی می‌گردد.

اگر لازم باشد، می‌توان تقویت‌کننده‌های ۸۲ و ۸۴ را به گونه‌ای تنظیم کرد که تعدادی از پالس‌های مثبت هم‌گام‌سازی معمول را حذف کنند تا آهنربای '۷۲ در دستگاه دریافت‌کننده هر بار که اتصالات ۲۲۱ بسته می‌شوند، فعال نشود. به این ترتیب، یک پالس هم‌گام‌سازی به عنوان مثال، در هر دهم نوسان گوه‌ی گریز ۴۸ فرستنده یا هر مقدار لازم دیگر، ارسال می‌شود.

یک مدار کنترل دیگر در تصویر ۸ نشان داده شده که می‌تواند به همراه مکانیزم تصحیح دیفرانسیلی نشان داده شده در تصویر ۷ استفاده شود. اگر فرض کنیم که مکانیزم نشان داده شده در تصویر ۷ یک دستگاه دریافت‌کننده است، آن قسمت از مدار تصویر ۸ که مستقیماً با تقویت‌کننده دریافت‌کننده ۸۴ مرتبط است، برای کنترل آن استفاده خواهد شد. با این حال، همان‌طور که در ادامه مشخص خواهد شد، مکانیزم‌هایی مانند آنچه در تصویر ۷ نشان داده شده، می‌توانند به عنوان یک دستگاه دریافت‌کننده یا فرستنده به کار روند. در تصویر ۸، مدارها در انتهای فرستنده به طور قابل توجهی مشابه مدارها در ایستگاه فرستنده در تصویر ۱ هستند و قطعات مشابه شماره‌های مرجع مشابهی نیز دارند. در تصویر ۸ یک مجموعه اتصال اضافی ۲۳۳ اضافه شده که در زمان قرارگیری گوه‌ی گریز ۴۸ در موقعیت سمت راست خود، بسته می‌شوند. یکی از فنرهای مجموعه اتصالات

۲۳۳ به پتانسیل مثبت متصل بوده و دیگری در موازات یکی از فنرهای مجموعه اتصالات ۲۲۱ از طریق هادی ۲۲۴ به سیم‌پیچ رله ۲۲۶ متصل است. با قرار گرفتن بازوی ۲۲۲ از کلید ۲۲۳ بر روی توقف سمت راست خود، یک پالس مثبت برای هر ضربه یا حرکت گوه‌ی گریز ۴۸ بر روی مدار خطی ۸۳ ارسال خواهد شد. بنابراین برای هر نوسان کامل رفت و برگشتی گوه‌ی گریز، به جای یک پالس، دو پالس مثبت ارسال می‌شود، مانند سیستمی که در تصویر ۱ نشان داده شده است. در ایستگاه دریافت‌کننده، این پالس‌های مثبت بر روی رله ۲۲۹، تصویر ۸، مؤثر بوده و باعث می‌شوند زبان ۲۳۱ آن به طور دوره‌ای از موقعیت مدار باز مرکزی خود حرکت کند و به توقف سمت چپ خود برسد. چنین عملیاتی بر روی رله ۲۲۹ باعث می‌شود پتانسیل مثبت از زبانه‌ی آن به طور دوره‌ای به زبانه‌ی داخلی یک رله ۲۳۴ منتقل شود. توقف مرتبط با زبانه داخلی رله ۲۳۴ از طریق رسانای ۲۳۶ به سمت چپ سیم‌پیچ یک رله دو کاناله ۲۳۷ و مقاومت ۲۳۸ متصل است و سپس از طریق مقاومت دیگر ۲۴۱ به پتانسیل منفی در ۲۴۲ منتقل می‌شود. پایه‌ی توقف زبانه داخلی رله ۲۳۴ از طریق سیم‌پیچ رله ۲۳۴ و مقاومت ۲۴۳ به نقطه ۲۳۹ و از طریق یک مدار موازی شامل هادی ۲۴۴، سیم‌پیچ سمت راست رله ۲۳۷ به پایه‌ی توقف آن متصل است. زبانه مرتبط با پایه‌ی توقف رله ۲۳۷ از طریق یکسو کننده ۲۴۶ به زمین متصل است. زبانه خارجی رله ۲۳۴ به پتانسیل مثبت وصل بوده و پایه‌های توقفِ مرتبط، از طریق مدارهای جداگانه توسط سیم‌پیچ‌های آهنرباهای سمت چپ و راست ۲۴۳ مرتبط با گوه‌ی '۴۸ به زمین متصل شده‌اند.

توقف سمت راست زبانه ۲۳۱ از رله ۲۲۹ در تصویر ۸ از طریق سیم‌پیچ رله ۲۳۲ به زمین متصل است، که زبانه‌های مرتبط با آن به پتانسیل مثبت متصل هستند. با فعال‌سازی رله ۲۳۲، یک مدار برای آهنربای کنترل کلاچ ۱۴۴ به پایان می‌رسد و آن را فعال می‌کند و همچنین آهنربای سمت چپ ۱۴۳ مرتبط با گوه‌ی گریز '۴۸ را نیز فعال می‌کند.

فعال‌سازی آهنربیا کنترل کلاچ ۱۴۴ کلاچ ۱۴۵ را در تصویر ۷ به کار می‌گیرد تا میله ۱۶۴ را از موتور M جدا کند و همچنین از چرخش بیشتر میله جلوگیری نماید. فعال‌سازی آهنربای سمت چپ ۱۴۳ ،گوه‌ی گریز '۴۸ را به سمت چپ خود حرکت می‌دهد و آن را در آنجا نگه می‌دارد. با فعال بودن آهنرباهای ۱۴۳ و ۱۴۴، دستگاه مرتبط در وضعیت غیر عملی نگه‌داشته می‌شود. این وضعیت هنگامی برقرار می‌شود که پتانسیل منفی از طریق مدار خطی ۸۳ از توقف سمت چپ کلید ۲۲۳ در ایستگاه فرستنده اعمال شود.

پالس‌های مثبت که از اتصالات ۲۲۱ و ۲۳۳ مانند گوه‌ی گریز ۴۸ در ایستگاه فرستنده نوسان می‌کند، به‌طور مؤثر گوه‌ی گریز '۴۸ در ایستگاه دریافت‌کننده را به طریقی که بعداً اشاره خواهد شد، فعال می‌نماید. این پالس‌های مثبت، زبانه رله ۲۲۹ را از وضعیت باز مدار مرکز به توقف سمت چپ خود حرکت می‌دهند و موجب می‌شوند که پالس‌های مثبت به زبانه داخلی رله ۲۳۴ اعمال شوند. اگر فرض شود که رله‌های ۲۳۴ و ۲۳۷ در وضعیت غیر فعال هستند، با دریافت چنین پالس مثبتی به عنوان اولین پالس در زبانه داخلی رله ۲۳۴، یک مدار از آن زبانه از طریق سیم‌پیچ سمت چپ رله ۲۳۷، مقاومت‌های ۲۳۸ و ۲۴۱ با پتانسیل منفی در ۲۴۲، کامل خواهد شد. تکمیل مدار فوق، سیم‌پیچ سمت چپ رله ۲۳۷ را فعال می‌کند و موجب می‌شود زبانه آن از طریق یکسو کننده ۲۴۶ به زمین متصل شود تا با پایه توقف درگیر شود و یک مدار از زمینی از طریق یکسو کننده ۲۴۶، زبانه، توقف تماس و سیم‌پیچ سمت راست رله ۲۳۷، رسانای ۲۴۴، سیم‌پیچ رله ۲۳۸، و مقاومت ۲۳۸ به نقطه ۲۳۹ و سپس از طریق مقاومت ۲۴۱ به پتانسیل منفی در ۲۴۲ کامل شود. با انتخاب مقادیر مناسب برای مقاومت‌های ۲۳۸، ۲۴۱ و ۲۴۳ در ارتباط با مقاومت‌های سیم‌پیچ رله ۲۳۴ و سیم‌پیچ سمت چپ رله ۲۳۷، پتانسیل در نقطه ۲۳۹ زمانی که مدار توصیف‌شده از پتانسیل منفی در ۲۴۲ به پتانسیل مثبت در زبانه ۲۳۱ از رله ۲۲۹ کامل می‌شود، صفر یا کمی مثبت نسبت به زمین خواهد

بود. از آنجا که مدار فوق شامل یک یکسو کننده ۲۴۶ است، تا زمانی که شرایط ذکر شده فوق وجود داشته باشد، هیچ جریانی از طریق سیم‌پیچ رله ۲۳۴ جریان نخواهد یافت. با این حال، هنگامی که زبانه ۲۳۱ از رله ۲۲۹ از تماس سمت چپ خود خارج می‌شود، در پاسخ به شرایط بعدی مدار باز، نقطه ۲۳۹ نسبت به زمین منفی خواهد شد و موجب می‌شود جریانی از طریق یکسو کننده ۲۴۶، زبانه رله ۲۳۷، سیم‌پیچ سمت راست آن و سیم‌پیچ رله ۲۳۴ عبور کند تا رله ۲۳۴ را فعال کند و رله ۲۳۷ را در حالت فعال نگه‌دارد. مدار فوق از طریق سیم‌پیچ سمت راست رله ۲۳۷ و سیم‌پیچ رله ۲۳۴ یک مدار قفل‌کننده است و رله‌های مذکور را در حالت فعال نگه می‌دارد تا زمانی که شرایطی که در ادامه توصیف خواهد شد، برای غیرفعال کردن رله‌ها ایجاد شود. بنابراین، اولین پالس مثبت به عنوان مثال، که از طریق مدار خطی ۸۳ منتقل می‌شود، موجب فعال شدن و قفل شدن رله‌های ۲۳۴ و ۲۳۷ می‌شود.

این پالس مثبت که از طریق مدار خطی ۸۳ منتقل می‌شود، همچنین موجب می‌شود زبانه رله ۲۲۹ از توقف سمت راست خود به سمت باز کردن مدار به سمت رله ۲۳۲ حرکت کند. غیرفعال شدن رله ۲۳۲، مدار را به آهنربای کنترل کلاچ ۱۴۴ و مدار از پتانسیل مثبت را در زبانه داخلی رله ۲۳۲ به سمت آهنربای سمت چپ ۱۴۳ گوه‌ی گریز می‌گشاید. با غیرفعال شدن رله ۲۳۴، یک مدار موازی با آهنربای سمت چپ ۱۴۳ از زبانه داخلی رله ۲۳۲ و توقف تماس آن، کامل می‌شود. با این حال، عمل رله ۲۳۴ تقریباً به‌طور همزمان با غیرفعال شدن رله ۲۳۲، دو مدار موازی با آهنربای سمت چپ ۱۴۳ را باز می‌کند. زبانه خارجی رله ۲۳۴ که با پایه‌ی توقف خود در تماس قرار می‌گیرد، یک مدار با سیم‌پیچ سمت راست ۱۴۳ را کامل و آن را فعال می‌کند و موجب می‌شود که گوه‌ی گریز به سمت راست حرکت کند. این عملیاتِ گوه‌ی گریز '۳۸، به چرخ ضامن‌دار '۴۷ اجازه می‌دهد تا نیم دندانه پیش برود، که در آن زمان عملیات مذکور قبلاً انجام شده است. به این ترتیب، در پاسخ به یک پالس مثبت که از طریق مدار خطی ۸۳ منتقل می‌شود و پس از انتقال پتانسیل منفی، گوه‌ی گریز '۴۸ در دستگاه دریافت‌کننده از موقعیت عادی سمت چپ خود به موقعیت سمت راست خود حرکت می‌کند. این حرکت گوه‌ی گریز '۴۸ به‌صورت زمان‌بندی‌شده با اولین حرکت گوه‌ی گریز ۴۸ در ایستگاه فرستنده است و از این رو، دستگاه‌های دریافت‌کننده و فرستنده به‌طور همزمان در فاز یکدیگر شروع به کار می‌کنند.

تا زمانی که گوه‌ی گریز ۴۸ در ایستگاه فرستنده آزادانه نوسان کند، پالس‌های مثبت به‌طور مداوم از طریق مدار خطی ۸۳ منتقل خواهند شد. اگر فرض شود که اولین پالس مثبت باعث فعال شدن رله‌های ۲۳۴ و ۲۳۷ شده و آنها را قفل می‌کند، پالس مثبت بعدی موجب غیرفعال شدن این رله‌ها می‌شود که در ادامه توصیف خواهد شد. وقتی که رله ۲۳۴ غیرفعال می‌شود، پتانسیل مثبت در زبانه خارجی آن از مدار به آهنربای سمت راست ۱۴۳ از گوه‌ی گریز '۴۸ حذف شده و به آهنربای سمت چپ ۱۴۳ اعمال می‌شود. این امر باعث می‌شود تا گوه‌ی گریز به سمت چپ حرکت کند و اجازه دهد چرخ ضامن‌دارِ مرتبط، به اندازه‌ی نیم دندانه دیگر بچرخد

با قفل شدن رله‌های ۲۳۴ و ۲۳۷، همان‌طور که قبلا توصیف شد، در صورت اعمال بعدی یک پالس مثبت به زبانه داخلی رله ۲۳۴، مداری از طریق پایه‌ی توقف مربوطه و سیم‌پیچ رله ۲۳۴، مقاومت ۲۴۳ به نقطه ۲۳۹ و از طریق مقاومت ۲۴۱ به پتانسیل منفی در ۲۴۲، برقرار می‌شود. این مدار، رله‌ی ۲۳۴ را در حالت فعال نگه می‌دارد، در حالی که در عین حال، اعمال پتانسیل مثبت به پایه‌ی توقف زبانه داخلی رله ۲۳۴ باعث خنثی شدن جریان قفل‌کننده از طریق سیم‌پیچ سمت راست رله ۲۳۷ می‌شود و به این ترتیب رله ۲۳۷ آزاد می‌شود و مدار قفل‌کننده مذکور را توسط سیم‌پیچ سمت راست رله ۲۳۷ قطع می‌کند. مدار به وسیله‌ی سیم‌پیچ رله ۲۳۴ تا زمانی برقرار می‌ماند که زبانه ۲۳۱ از رله ۲۲۹ از توقف سمت چپ خود خارج شود

و پس از آن رله ۲۳۴ غیرفعال می‌شود و زبانه‌های آن به توقف غیرفعالی/ سکون خود برمی‌گردند. بنابراین، رله‌های ۲۳۴ و ۲۳۷ که به‌صورت توصیف‌شده به هم متصلند، به‌طور مؤثر ابتدا باعث فعال شدن کی از آهنرباهای ۱۴۳ و سپس دیگری در رابطه زمانی مشخص با دریافت پالس‌های مثبت از طریق مدار خطی ۸۳، می‌شوند. فعال‌سازی متناوب آهنرباهای ۱۴۳ در رابطه زمانی با نوسان گوه‌ی گریز ۴۸ در ایستگاه فرستنده، دستگاه دریافت‌کننده را با دستگاه فرستنده همزمان نگه می‌دارد.

واضح است که با ترتیباتی مانند آنچه در بالا توصیف شد، یک مکانیزم فرستنده واحد می‌تواند برای کنترل چندین دستگاه دریافت‌کننده به کار رود. اگرچه پالس‌های همزمان‌سازی به‌عنوان پالس‌های تولید شده در دستگاه فرستنده توصیف شده‌اند، عملکرد ماشین‌ها تحت مدارهای توصیف شده در بالا می‌تواند معکوس شود یا ایستگاه دریافت‌کننده می‌تواند برای ارسال و ایستگاه فرستنده برای دریافت استفاده شود. همچنین، هر دو ایستگاه فرستنده و دریافت‌کننده می‌توانند به‌عنوان ایستگاه‌های دریافت‌کننده نسبت به پالس‌های همزمان‌سازی عمل کنند که ممکن است به‌صورت مستقل از همدیگر تولید شوند.

از پاراگراف‌های پیشین می‌توان مشاهده کرد که اختراع حاضر یک سیستم فکس نوآورانه و دو اصلاح از تجهیزات را ارائه می‌دهد که ممکن است در ارتباط با سیستم نوآورانه به کار رود. چیدمان پیشنهادی تجهیزات شامل یک مکانیزم معکوس‌کننده یا کلاچ برای معکوس کردن جهت حرکت قطعه اسکنر در زمان مورد نظر است، در حالی که چیدمان اصلاح‌شده تجهیزات، یک کلاچ یا مکانیزم دیفرانسیلی برای تصحیح حرکت محرکه قطعه اسکنر را هر زمان که لازم باشد، فراهم می‌نماید. هر دو چیدمان تجهیزات بر اساس زمان عمل می‌کنند که در آن عملیات ماشین‌های فرستنده و ضبط در یک رابطه زمانی رخ می‌دهد. کلاچ دیفرانسیلی به‌گونه‌ای عمل می‌کند که حرکات بازگشت قطعه اسکنرِ سریع‌تر را به مدت زمانی معادل با دو برابر بازه زمانی که این قطعه حرکات رو به جلو را قبل از حرکات متناظر در ماشین دیگر به پایان رسانده، به تأخیر می‌اندازد. به عنوان مثال، همانطور که توضیح داده شد، اگر قبل از اینکه قطعه اسکنر فرستنده متحرک به انتهای حرکت رو به جلوی متناظر خود برسد، قطعه اسکنرِ یک ضبط‌کننده از طریق یک مکانیزم دیفرانسیلی به انتهای حرکت رو به جلوی خود رسیده باشد، مکانیزم دیفرانسیلی ضبط‌کننده در جهت معکوس عمل می‌کند تا زمانی که قطعه اسکنر فرستنده به انتهای حرکت رو به جلو خود برسد. در آغاز حرکتِ بازگشت قطعه اسکنر فرستنده، مکانیزم دیفرانسیلی ضبط‌کننده حرکت خود را رو به جلو از سر می‌گیرد و در همان زمان که قطعه اسکنر متحرک از این طریق به انتهای حرکت بازگشتی خود خواهد رسید، قطعه اسکنر فرستنده نیز به انتهای حرکت بازگشت خود می‌رسد. این تأثیر متوقف کردن قطعه اسکنر محرک ضبط‌کننده در مرکز غیرفعال برای یک بازه زمانی، معادل با دو برابر مدت زمانی است که حرکت رو به جلوی فرستنده را به پایان رسانده و به این ترتیب هر حرکت خطی اسکنر قطعه فرستنده با هر حرکت خطی متناظر قطعه اسکنر ضبط‌کننده مطابق می‌شود. تطبیق یک خط اسکن در تجهیزات فرستنده شامل چیدمان پیشنهادی اختراع با یک خط متناظر در تجهیزات ضبط مرتبط به‌گونه‌ای که توضیح داده شد، از طریق معکوس کردن جهت قطعات اسکنر در یک رابطه زمانی انجام می‌شود.

واضح است که اصلاحات مختلف دیگری غیر از آنچه که در اینجا نشان داده، توصیف و پیشنهاد شده است و می‌توانند بدون خروج از روح یا ویژگی‌های اساسی اختراع انجام شوند و بنابراین، در خواست می‌گردد که فقط محدودیت‌هایی بر آن اعمال شود که توسط اختراع پیشین تحمیل شده یا به‌طور خاص در ادعاهای پیوست، ذکر شده‌اند.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف توقف سیستم دورنگار و آپارات و اصلاحات صورت گرفته در آنها را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

یک قطعه اسکنر، وسایلی برای حرکت دادن این قطعه اسکنر در جهات مخالف از طریق یک مسیر از پیش تعیین شده و وسایلی برای معکوس کردن جهت حرکت این قطعه اسکنر در هر نقطه از مسیر تعیین شده، در نظر گرفته شده‌اند.

حالت۲)

یک قطعه اسکنر، وسایلی برای حرکت دادن این قطعه اسکنر در جهات مخالف از طریق همان مسیر، یک وسیله کنترل، و وسایلی شامل وسیله کنترل برای معکوس کردن جهت حرکت قطعه اسکنر پس از حرکت آن در هر جهتی از این مسیر به مدت زمان‌های معین، در نظر گرفته شده است.

حالت۳)

یک ماشین فرستنده و یک ماشین ضبط که تحت کنترل آن است. قطعات اسکن و ضبط به ترتیب موجود در این ماشین‌ها و وسایلی برای حرکت دادن هر یک از این قطعات رو به جلو و عقب در جهات مخالف از طریق مسیرهای حرکتی مربوطه تعبیه شده‌اند. وسایلی در هر یک از این ماشین‌ها برای معکوس کردن جهت حرکت قطعات مربوطه در هر نقطه از مسیرها و وسایلی برای عملیاتی کردن دو ماشین در یک رابطه زمانی معین طراحی شده‌اند.

حالت۴)

یک ماشین فرستنده و یک ماشین دریافت‌کننده که تحت کنترل آن است. قطعات اسکن و ضبط که به ترتیب موجود در این ماشین‌ها، وسایلی برای حرکت دادن هر یک از این قطعات رو به جلو و عقب از طریق همان مسیرهای حرکتی مربوطه، می‌باشند.. وسایلی برای شروع حرکت این قطعات در یک جهت در مسیرهای مربوطه و در یک رابطه زمانی طراحی شده‌اند. وسایلی برای معکوس کردن جهت حرکت این قطعات در این مسیرها در همان رابطه زمانی صرف نظر از طول سفر این قطعات در مسیرهای مربوطه تعبیه شده‌اند.

حالت۵)

یک ابزار فرستنده و یک ابزار دریافت‌کننده که تحت کنترل آن است. قطعات اسکنر موجود در این ابزارها با وسایل محرک چرخشی مربوطه، وجود دارند. وسایلی برای انتقال سیگنال‌های همزمان‌ساز به همراه هر دور از وسایل محرک قطعه اسکنر فرستنده تعبیه شده‌اند. وسایلی در ابزار دریافت‌کننده تحت کنترل این امواج همزمان‌ساز و مؤثر قرار دارند تا پس از یک قسمت از پیش تعیین شده از دوران وسایل محرک ابزار دریافت‌کننده، به میزان‌هایی متناسب با میزان سرعت آن نسبت به وسایل محرک ابزار فرستنده، آن را کُند نماید؛ به طوری که هر دو وسایل محرک چرخشی به طور همزمان در یک زمان کامل می‌شوند.

حالت۶)

یک قطعه اسکنر که در حین پیشروی اسکن در جهات مخالف در همان مسیر قابل حرکت است و یک وسیله کنترل که جهت حرکت این قطعه در فواصل زمانی معین را معکوس می‌نماید.

حالت۷)

یک قطعه اسکنر که در حین پیشروی اسکن رو به جلو و عقب در جهات مخالف در همان مسیر قابل حرکت است و وسایلی که وابسته به طول زمان حرکت این قطعه در یک جهت هستند تا حرکت آن را در این جهت متوقف کرده و حرکت در جهت مخالف را آغاز نمایند.

حالت۸)

یک ماشین فرستنده و یک ماشین دریافت‌کننده که تحت کنترل آن است. قطعات اسکن موجود در ماشین‌ها به همراه وسایل محرک برای حرکت این قطعات در حرکات رو به جلو و عقب در طول خطوط اسکن، در نظر گرفته شده‌اند. وسایل همزمان‌ساز مرتبطی با این ماشین‌ها برای کنترل کاربرد وسایل محرک به این قطعات تعبیه شده به طوری که حرکت‌های رو به جلو و عقب آنها به شکلی انجام شود که طول هر حرکت اسکن معادل در این ماشین‌ها تنظیم شود.

حالت۹)

یک ماشین فرستنده و یک ماشین دریافت‌کننده که تحت کنترل آن است. قطعات اسکنر در این ماشین‌ها وجود دارد و وسایل محرک چرخشی قطعه اسکنر در هر یک از این ماشین‌ها برای حرکت دادن این قطعات در حرکات رو به جلو و عقب در طول خطوط اسکن در هر دور از این وسایل محرک، تعبیه شده است. وسایلی که تا هر زمان که این وسایل محرک دارای سرعت دورانی بیشتری از سرعت دورانی وسیله دیگر به میزان متناسب با اختلاف سرعت دورانی این دو وسیله محرک باشد، یکی از این وسایل محرک را پس از یک قسمت از پیش تعیین شده از دورانش خنثی می‌کند.

حالت۱۰)

یک قطعه اسکنر، یک قطعه محرک چرخشی قطعه‌ی اسکنر و یک قطعه چرخشی برای چرخاندن این قطعه محرک موجود است. این قطعه محرک و این قطعه چرخشی به طور طبیعی با هم می‌چرخند. وسایلی تا چرخش این قطعه محرک به طور مستقل از قطعه محرک را متوقف کنند. وسایلی که در هنگام توقف این قطعه محرک فعال می‌شوند تا آن را به طور معکوس با سرعت معین نسبت به سرعت و جهت چرخش قطعه محرک بچرخانند و از انرژی حاصل از این قطعه محرک استفاده کنند.

حالت۱۱)

یک ماشین فرستنده شامل یک قطعه اسکنر و یک وسیله محرک چرخشی تا این قطعه اسکنر را یکبار برای هر دور آن رو به جلو و عقب نسبت به صفحه موضوع حرکت دهد. یک ماشین دریافت‌کننده شامل یک قطعه ثبت‌کننده و یک وسیله محرک چرخشی تا این قطعه ثبت‌کننده را یک بار برای هر دور آن رو به جلو و عقب نسبت به صفحه ثبت حرکت دهد. وسایلی که با یکی از این وسایل محرک چرخنده با سرعتی قطعه مرتبط خود را در زمان کمتری نسبت به زمان لازم برای یک حرکت مشابه از قطعه دیگر حرکت دهد، تا وسیله محرک سریع‌تر را در پایان حرکت رو به جلوی قطعه‌ی مرتبط خود، کُند نماید؛ به طوری که این قطعات در همان رابطه زمانی که حرکات رو به جلو خود را آغاز کردند، حرکات روبه عقبشان را به پایان برسانند.

حالت۱۲)

یک مکانیزم فرستنده و یک مکانیزم دریافت‌کننده که تحت کنترل آن است. قطعات اسکن و ثبت در این مکانیزم‌ها و یک وسیله محرک چرخشی برای حرکت این قطعات از طریق حرکات رو به جلو و عقب تعبیه شده‌اند تا عملیات اسکن و ثبت را در طول هر یک از این حرکات، انجام دهند. وسایلی که هر زمان، یکی از ،وسایل محرک سریع‌تر از دیگری باشد بر روی وسیله محرک سریع‌تر عمل می‌کند و پس از یک حرکت رو به جلوی قطعه مرتبط خود، آغاز حرکت به عقب آن را با فاصله‌ای برابر با دو برابر فاصله‌ای که حرکت رو به جلوی خود را پیش از حرکت رو به جلو قطعه اسکن مرتبط با وسیله محرک کندتر انجام داده، تأخیر می‌دهد.

حالت۱۳)

یک قطعه برای نگه‌داشتن کاغذ ثبت، یک هِد ثبت، یک مکانیزم محرک برای تولید حرکت نسبی بین این قطعه و این هِد در یک توالی از حرکات ثبت و وسایل معکوس‌کننده برای تنظیم هر یک از این حرکات نسبت به حرکات ثبت قبلی، در نظرذ گرفته شده‌اند.

حالت۱۴)

وسایلی برای اسکن یک موضوع با یک قطعه اسکنر که و ثبت یک تصویر از آن با یک قطعه ثبت‌کننده که در جهت‌های مخالف در طول یک خط مستقیم حرکت می‌کنند. وسایلی برای کنترل هر دو انتهای خطوط ثبت نسبت به هر دو انتهای خطوط اسکن با یک واحد زمان مشترک به طوری که خطوط ثبت در رابطه زمانی با آغاز خطوط اسکن شروع شده و در رابطه زمانی با پایان خطوط اسکن، به پایان برسند.

حالت۱۵)

یک قطعه اسکنر، یک میز برای پشتیبانی از یک موضوع یا یک کاغذ ثبت خالی، وسایلی برای حرکت قطعه اسکنر رو به جلو و عقب در خطوط اسکن مستقیم نسبت به این میز، وسایلی برای حرکت میز در یک جهت معین نسبت به جهت خطوط اسکن و یک مکانیزم گریز تعبیثه شده‌اند. وسایلی توسط این مکانیزم گریز کنترل می‌شوند تا عملیات دو وسیله آخر ذکر شده را تنظیم کنند، به طوری که این حرکات نسبی در یک رابطه زمانی معین اتفاق بیفتند.

حالت۱۶)

یک قطعه اسکنر که به طور متناوب رو به جلو و عقب نسبت به یک میز حرکت می‌کند تا یک عملیات اسکن را انجام دهد. یک وسیله محرک برای این قطعه اسکنر، یک مکانیزم زمان‌بندی دوره‌ای برای کنترل این وسیله محرک به منظور معکوس کردن جهت حرکت این قطعه اسکنر بر اساس عملیات این مکانیزم زمان‌بندی، تعبیع شده‌اند. یک منبع سیگنال‌های هم‌زمان و وسایلی که تحت کنترل این سیگنال‌های هم‌زمان هستند تا عملیات این مکانیزم زمان‌بندی را هر زمان که این مکانیزم زمان‌بندی از هم‌زمانی با سیگنال‌ها خارج شود، تغییر دهند.

حالت۱۷)

یک ماشین فرستنده و یک ماشین دریافت‌کننده که تحت کنترل آن است. قطعات اسکن موجود در این ماشین‌ها و وسایل محرک برای حرکت این قطعات در حرکات اسکن رو به جلو و عقب در طول خطوط اسکن در نظر گرفته شده‌اند. مکانیزم‌های

زمان‌بندی در این ماشین‌ها برای زمان‌بندی این حرکات طراحی شده‌اند. وسایلی که با مکانیزم زمان‌بندی در یکی از این ماشین‌ها مرتبط هستند تا سیگنال‌های هم‌زمان را بر اساس عملیات آن، به ماشین دیگر ارسال کنند. وسایلی که تحت کنترل این سیگنال‌های هم‌زمان در ماشین دیگر هستند تا عملیات مکانیزم زمان‌بندی در آنجا را با آن، در ماشین اول هم‌زمان کنند.

حالت۱۸)

یک ماشین فرستنده و یک ماشین دریافت‌کننده که تحت کنترل آن است. قطعات اسکن موجود در این ماشین‌ها و وسایل محرک برای حرکت این قطعات در حرکات اسکن رو به جلو و عقب در طول خطوط اسکن در نظر گرفته شده‌اند. وسایلی برای کنترل این وسایل محرک به منظور شروع حرکات پیش‌بینی شده این قطعات اسکن در رابطه زمانی مشخص و غیرفعال کردن وسایل محرک برای جلوگیری از ادامه عملیات قطعات اسکن پس از حرکات پیش‌بینی شده دیگر، در نظر گرفته شده‌اند.

حالت۱۹)

یک قطعه اسکنر، وسایلی برای حرکت این قطعه اسکنر در جهت‌های مخالف در طول یک مسیر مشخص، یک وسیله کنترل و وسایلی شامل این وسیله کنترل برای معکوس کردن جهت حرکت قطعه اسکنر در هر نقطه‌ای از مسیر مشخص به طور مستقل از میزان حرکت قطعه اسکنر طراحی شده‌اند.

حالت۲۰)

یک قطعه اسکنر که به هنگام پیشرفت اسکن، در جهت‌های مخالف در طول یک مسیر مشخص حرکت می‌کند. وسایلی که وابسته به مدت زمان حرکت قطعه اسکنر در یک جهت هستند تا حرکت آن را در جهت مخالف، معکوس نمایند.

حالت۲۱)

یک وسیله انتقال، یک وسیله دریافت برای ضبط سیگنال‌های ارسال شده از وسیله انتقال، قطعات اسکن و ضبط به ترتیب موجود در در این وسایل انتقال و دریافت و وسایلی برای حرکت رو به جلو و عقب قطعات اسکن و ضبط جهت ارسال و ضبط سیگنال‌ها در طول این حرکات، تعبیه شده‌اند. وسایلی برای آغاز حرکت رو به جلوی این قطعات در رابطه زمانی مشخص و وسایلی برای آغاز حرکت رو به عقب آنها در همان رابطه زمانی به طور مستقل از فاصله‌ای که این قطعات در حرکت رو به جلو طی می‌کنند.

حالت۲۲)

یک واحد اسکنر که در جهت‌های مخالف در طول یک مسیر مشخص برای اسکن یک ورق موضوع یا یک ورق ضبط حرکت می‌کند. یک مکانیزم محرک برای حرکت این واحد و وسایل کنترلی برای این مکانیزم محرک وجودد دارند به گونه‌ای که این مکانیزم بتواند جهت حرکت واحد مربوطه را در هر نقطه‌ای از مسیر مشخص، معکوس کند.

حالت۲۳)

یک واحد اسکنر که در جهت‌های مخالف در طول یک مسیر مشخص برای اسکن یک ورق موضوع یا یک ورق ضبط حرکت می‌کند. یک مکانیزم محرک برای حرکت این واحد و وسایل کنترلی برای این مکانیزم محرک تعبیه شده، به گونه‌ای که این مکانیزم بتواند جهت حرکت واحد مذکور را پس از گذشت مدت زمان مشخص معکوس کند.

حالت۲۴)

یک قطعه اسکنر به هنگام پیشروی اسکن در طول مسیر مشابه در حرکات رفت و برگشتی در خطوط اسکن حرکت می‌کند. وسایلی در فواصل مشخص برای پایان هر یک از این حرکات و آغاز حرکت بعدی عمل می‌کنند.

حالت۲۵)

یک قطعه اسکنر، برای اسکن یک ورق موضوع یا یک ورق ضبط رو به جلو و عقب در جهت‌های مخالف حرکت می‌کند. یک مکانیزم محرک برای حرکت این قطعه و یک وسیله کنترلی که در فواصل مشخص عمل می‌کند. وسایلی شامل این وسیله کنترلی و مکانیزم محرک مذکور برای پایان دادن به حرکت قطعه اسکنر در هر یک از این جهت‌ها و آغاز حرکت آن در جهت مخالف تعبیه شده‌اند.

حالت۲۶)

یک قطعه اسکنر، یک قطعه‌ی محرکِ قطعه اسکنر چرخشی، یک قطعه چرخشی برای چرخاندن این قطعه محرک وجود دارند که این قطعه محرک و قطعه چرخشی به‌طور معمول با هم می‌چرخند. وسایلی تا چرخش قطعه محرک را به‌طور مستقل از قطعه محرک، متوقف نمایند. وسایلی که در زمان توقف این قطعه محرک عمل می‌کند تا آن را در جهت مخالف جهت چرخش قطعه محرک بچرخاند.

حالت۲۷)

یک مکانیزم انتقال و یک مکانیزم دریافت که با آن کنترل می‌شود. قطعات اسکن و ضبطِ موجود در این مکانیزم‌ها، وسایل محرکِ چرخشی برای حرکت این قطعات از طریق حرکات رو به جلو و عقب، به‌منظور انجام عملیات اسکن و ضبط در طول هر یک از این حرکات، در نظر گرفته شده‌اند. وسایلی با یکی از این وسایل محرک که سریع‌تر از دیگری است، عمل می‌کند تا آن را پس از اتمام حرکت رو به جلوی قطعه مرتبط، به سمت عقب بچرخاند، به همان اندازه‌ای که قطعات اسکن و ضبط حرکات عقب خود را در همان رابطه زمانی که حرکات جلو خود را آغاز کردند، تکمیل کنند.

حالت۲۸)

یک ماشین ضبط فکس توسط یک ماشین انتقال کنترل می‌شود. هر یک از ماشین‌ها شامل یک قطعه ضبط، یک غلتک، یک منبع نیرو که به‌گونه‌ای طراحی شده تا حداقل یکی از این قطعات را در هر چرخه، در رابطه با دیگری در طول خطوط اسکن رو به جلو و عقب حرکت دهد. یک مکانیزم معکوس‌کننده مرتبط با این منبع نیرو برای به‌طور متناوب جهت خطوط اسکن را به هنگام پیشروی ضبط، معکوس می‌نماید. وسایل کنترلی برای این مکانیزم معکوس‌کننده ماشین ضبط جهت حرکت قطعاتی متحرک را معکوس می‌کند به گونه‌ای که در زمان شروع دوره چرخه‌ای ماشین انتقال، اتفاق بیفتد.

حالت۲۹)

یک قطعه اسکنر، یک میز برای حمایت از یک موضوع یا یک ورق ضبط، وسایلی برای حرکت دادن این قطعه اسکنر رو به جلو و عقب در یک خط مستقیم در طول خطوط اسکن نسبت به آن میز جهت اسکن کردن موضوع یا ورق ضبط موجود بر روی آن، در نظر گرفته شده‌اند. وسایل الاستیکی که تمایل به پیشبرد میز در جهتی عمود بر جهت حرکت قطعه اسکنر دارند.

وسایلی شامل این وسایل الاستیک جهت پیشبرد میز به‌صورت گام‌به‌گام در ارتباط زمانی با حرکات رو به جلو و عقب قطعه اسکنر موجودند.

حالت۳۰)

یک قطعه اسکنر، یک میز برای حمایت از یک موضوع یا یک ورق ضبط، وسایلی برای حرکت دادن این قطعه اسکنر رو به جلو و عقب در جهات مخالف در طول یک خط مستقیم نسبت به میز جهت اسکن کردن موضوع یا ورق ضبط موجود بر روی آن، در نظر گرفته شده‌اند. یک مکانیزم کنترلی و وسایل الاستیک که تحت کنترل این مکانیزم کنترلی برای پیشبرد میز به‌صورت گام‌به‌گام در یک جهت مشخص نسبت به جهت حرکت قطعات اسکنر، موجودند. وسایلی شامل این مکانیزم کنترلی برای زمان‌بندی حرکات رو به جلو و عقب قطعه اسکنر با حرکات پیشبرد گام‌به‌گام میز، تعبیه شده‌اند.

حالت۳۱)

یک غلتک برای حمایت از یک موضوع یا یک ورق ضبط، یک مکانیزم پیشبرد غلتک، یک قطعه اسکنر، یک مکانیزم حرکت قطعه اسکنر، دو منبع نیروی اولیه و دوم و یک وسیله کنترلی در نظر گرفته شده‌اند. وسایلی شامل این وسیله کنترلی جهت اعمال منبع نیروی اول به مکانیزم حرکت قطعه اسکنر برای حرکت رو به جلو و عقب آن نسبت به غلتک به‌منظور اسکن کردن موضوع یا ورق ضبط موجود بر روی آن و برای اعمال منبع نیروی دوم به مکانیزم پیشبرد غلتک جهت پیشروی غلتک در یک جهت مشخص نسبت به حرکت رو به جلو و عقب، تعبیه شده‌اند.

حالت۳۲)

یک قطعه اسکنر، یک میز برای حمایت از یک موضوع یا یک ورق ضبط، وسایلی برای حرکت دادن این قطعه اسکنر رو به جلو و عقب در خطوط اسکن مستقیم نسبت به آن میز، وسایلی برای حرکت دادن آن میز در یک جهت مشخص نسبت به جهت خطوط اسکن، در نظر گرفته شده‌اند. یک مکانیزم زمان‌بندی گریز به‌طور دوره‌ای و وسایلی تحت کنترل این مکانیزم برای زمان‌بندی حرکات نسبی قطعه اسکنر و میز، عمل می‌کنند.

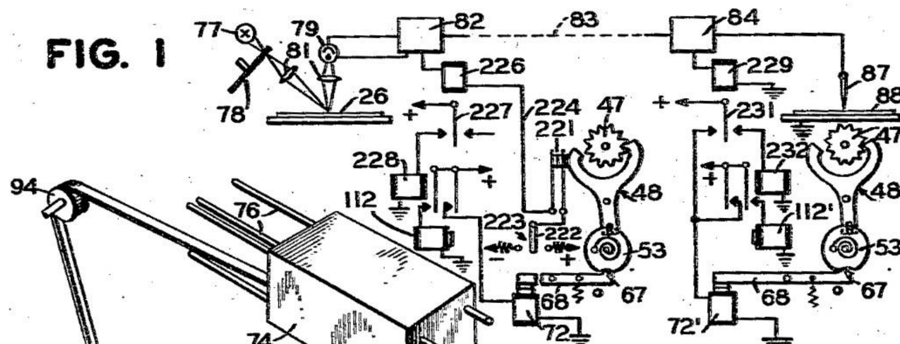
حالت۳۳)

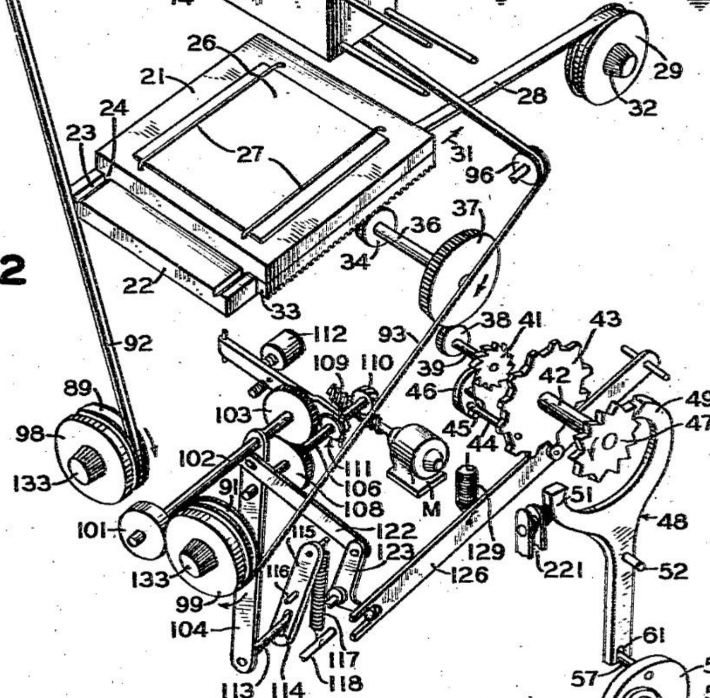
یک ماشین فرستنده و یک ماشین دریافت‌کننده که توسط آن کنترل می‌شود. قطعات اسکنر موجود در این ماشین‌ها، وسایل حرکتی برای حرکت دادن این قطعات در حرکات اسکن رو به جلو و عقب در طول خطوط اسکن، تعبیه شده‌اند. مکانیزم‌های زمان‌بندی گریز در این ماشین‌ها برای زمان‌بندی مدت این حرکات، وسایلی برای همگام‌سازی با هم و وسایلی که با ماشین دیگر مرتبط بوده و تحت کنترل پالس‌های همگام‌سازی برای همگام‌سازی مکانیزم‌های زمان‌بندی در آنجا با مکانیزم زمان‌بندی در ماشین اول عمل می‌کنند.

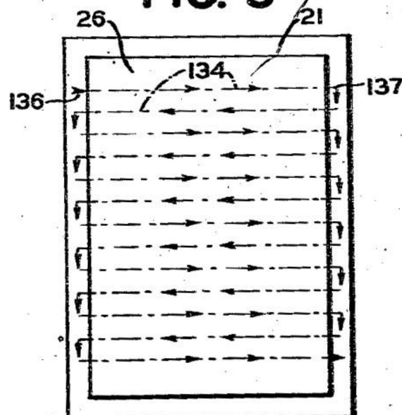
March 19, 1946.		S. KHALIL		2,396,705

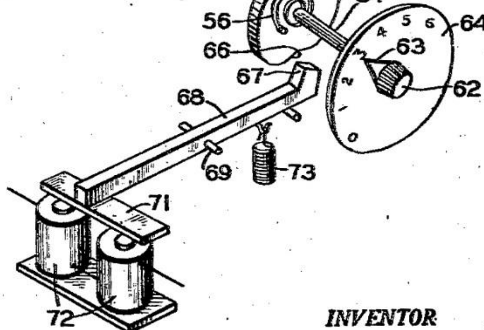
FACSIMILE SYSTEM AND APPARATUS

Filed Jan. 29, 1943		6 Sheets-Sheet 1









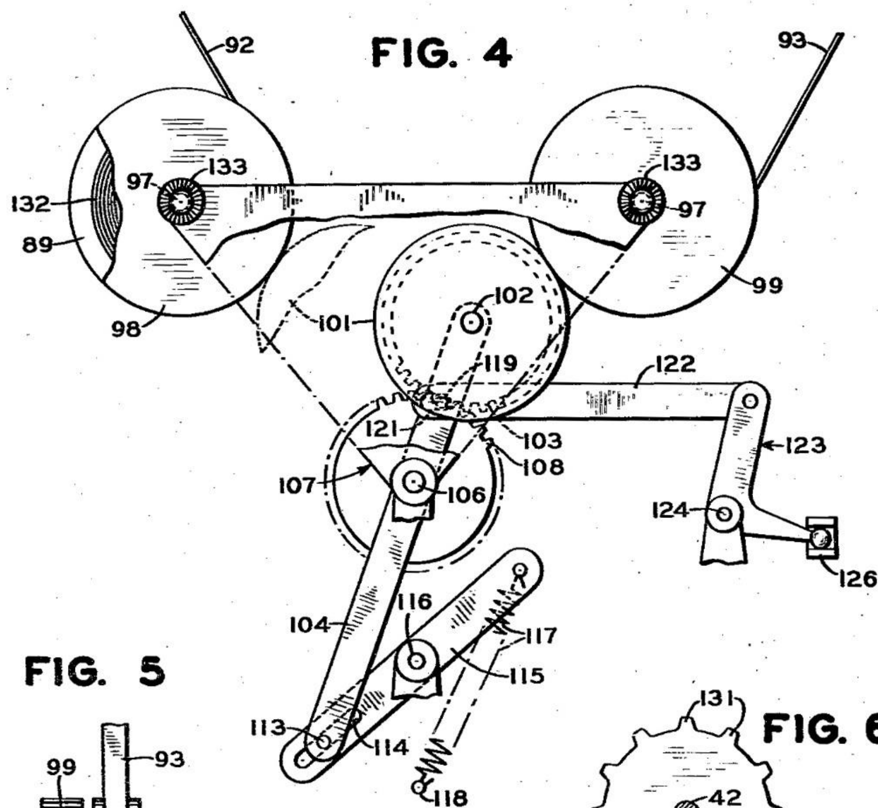
INVENTOR
S. KHALIL

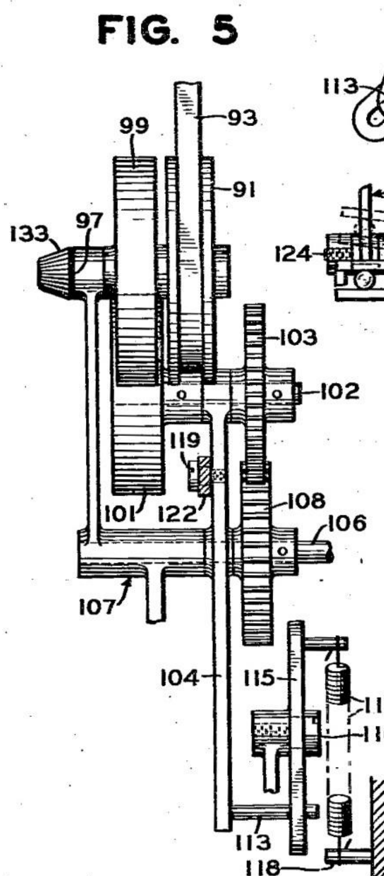
BY
M. R. Marsh
ATTORNEY

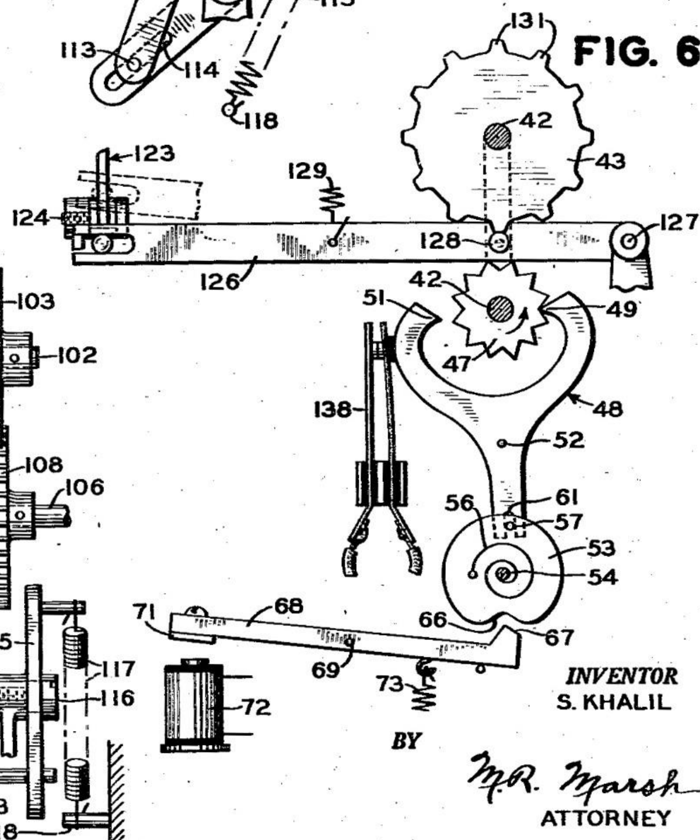
March 19, 1946.	S. KHALIL	2,396,705

FACSIMILE SYSTEM AND APPARATUS

Filed Jan. 29, 1943	6 Sheets-Sheet 2



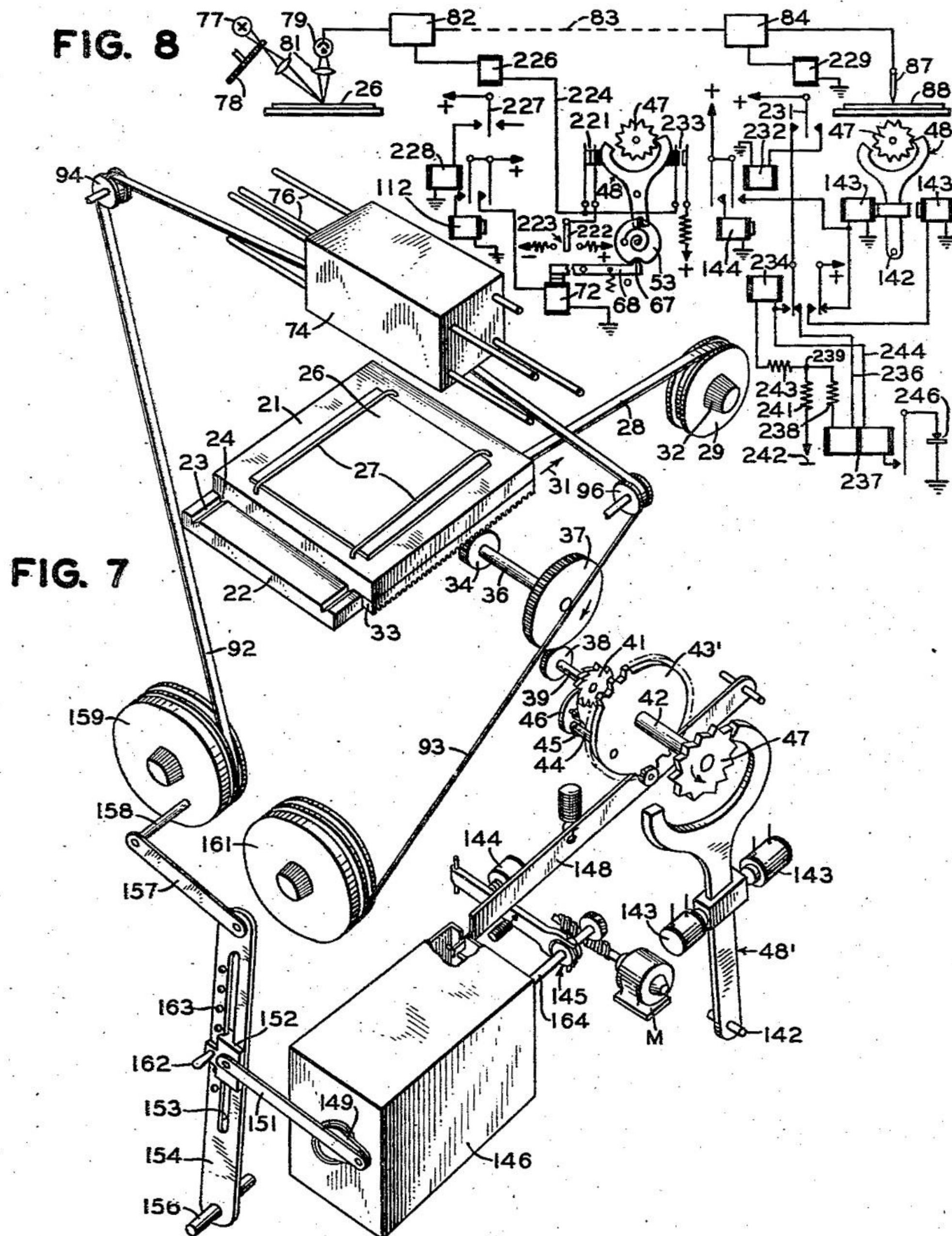




March 19, 1946. S. KHALIL **2,396,705**

FACSIMILE SYSTEM AND APPARATUS

Filed Jan. 29, 1943 6 Sheets-Sheet 3



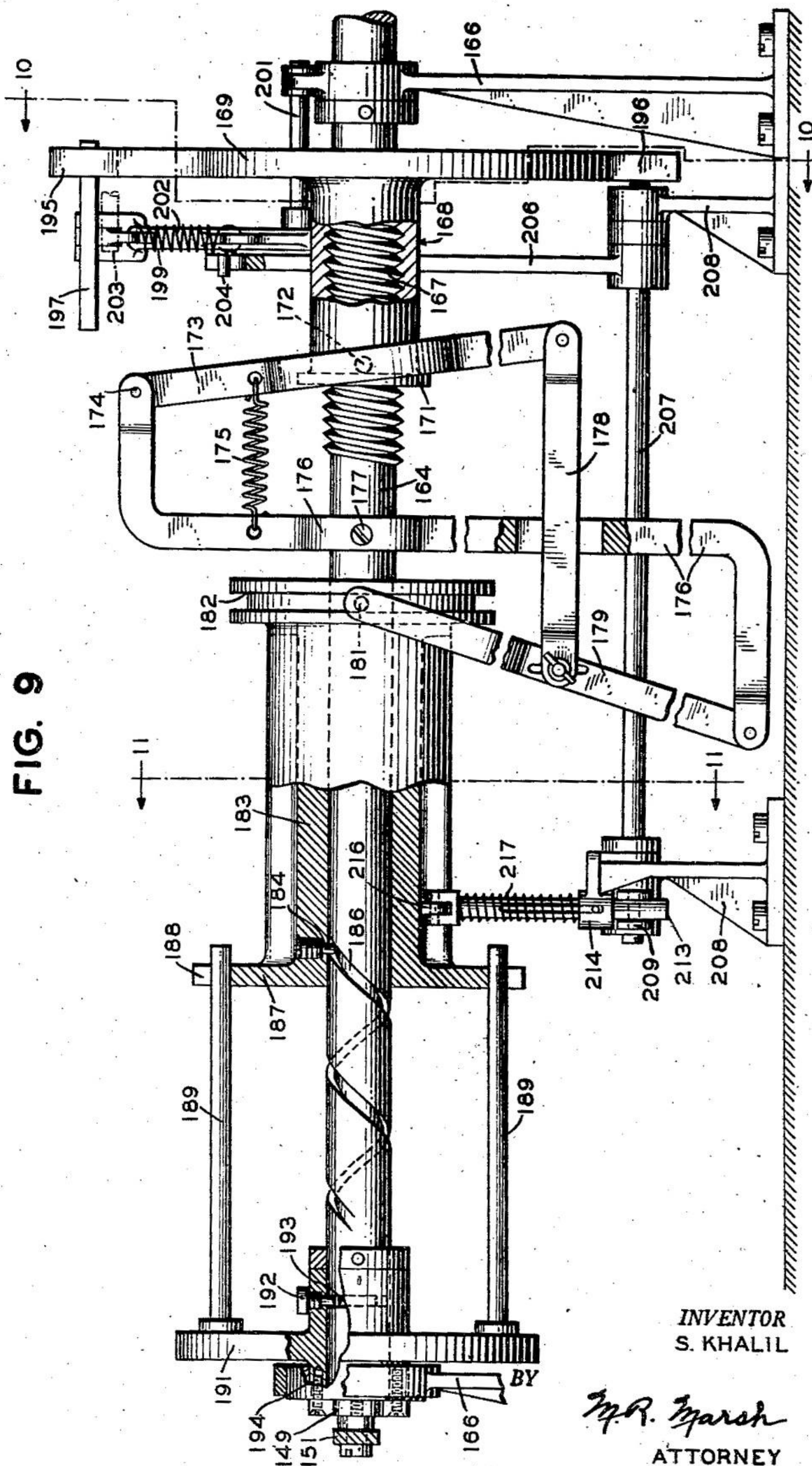
INVENTOR
S. KHALIL

BY
M. R. Marsh
ATTORNEY

March 19, 1946.　　S. KHALIL　　**2,396,705**

FACSIMILE SYSTEM AND APPARATUS

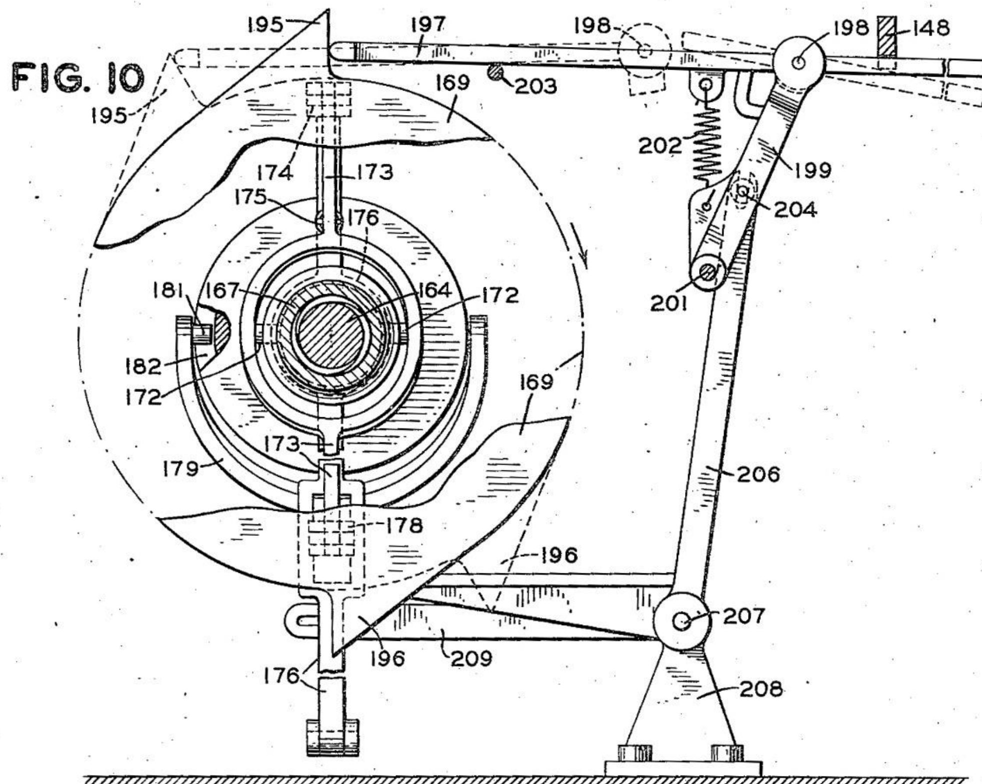
Filed Jan. 29, 1943　　6 Sheets-Sheet 4

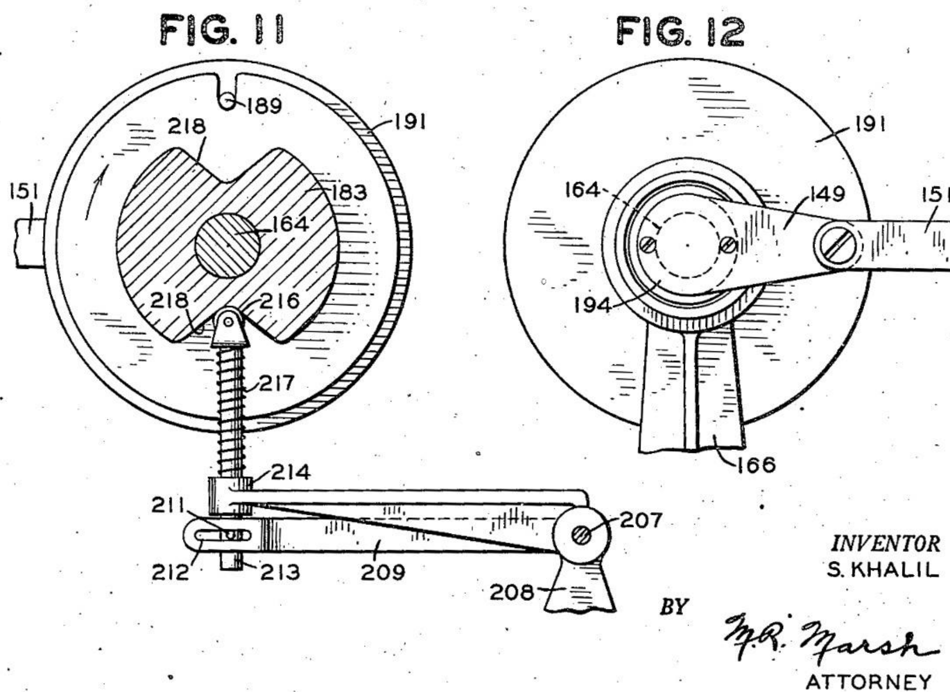


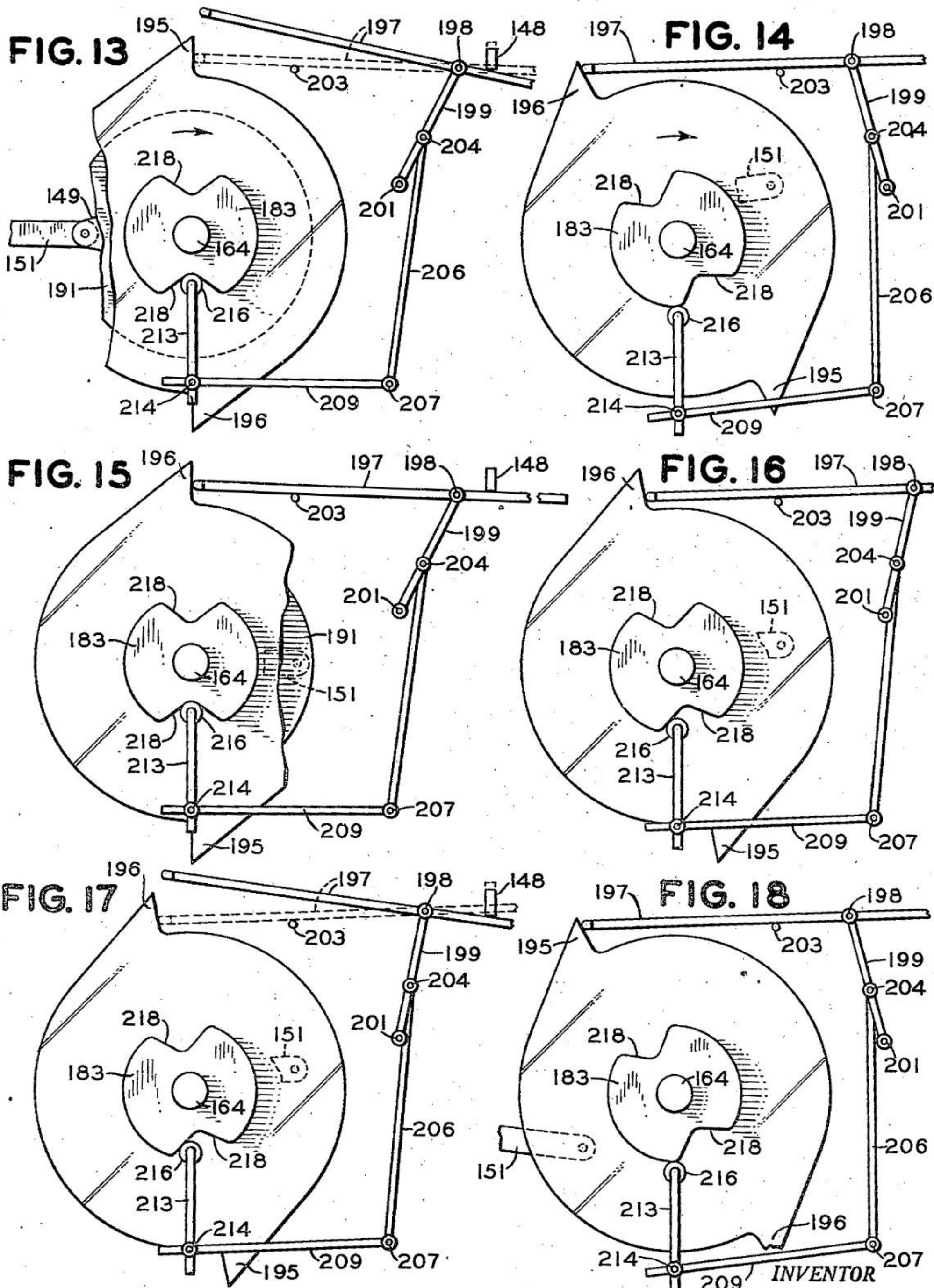
March 19, 1946. S. KHALIL 2,396,705

FACSIMILE SYSTEM AND APPARATUS

Filed Jan. 29, 1943 6 Sheets-Sheet 5






March 19, 1946.
S. KHALIL
2,396,705
FACSIMILE SYSTEM AND APPARATUS
Filed Jan. 29, 1943
6 Sheets-Sheet 6
FIG. 13
FIG. 14
FIG. 15
FIG. 16
FIG. 17
FIG. 18
INVENTOR
S. KHALIL
BY
M.R. Marsh
ATTORNEY

Patented Mar. 19, 1946 2,396,705

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,396,705

FACSIMILE SYSTEM AND APPARATUS

Seyed Khalil, New York, N. Y., assignor to The Western Union Telegraph Company, New York, N. Y., a corporation of New York

Application January 29, 1943, Serial No. 473,896

33 Claims. (Cl. 178—11)

The present invention relates primarily to facsimile systems and apparatus therefor and more particularly to novel and improved transmitting and receiving facsimile machines and a novel synchronizing system employing the same for transmitting and receiving subject matter such as pictures and messages in facsimile.

There have been several types of facsimile machines proposed heretofore and they may be classified in two general classes, the unilateral or unidirectional type wherein the direction of movement of the scanning element relative to the material scanned is always in the same direction, and the bilateral or back-and-forth type wherein the scanning element moves back-and-forth or in two directions relative to the material scanned. The so-called cylinder machine is the most general of the first type wherein the subject matter sheet in the transmitter and the recording blank in the receiver are wrapped around cylinders and a scanning element in the transmitter and a recording element in the receiving machine move axially of the cylinders as the same rotate. A lead screw is usually provided to produce relative movement between the rotating cylinders and the scanning or recording elements, and accordingly the movement of the scanning and reproducing elements relative to their respective cylinders is unidirectional and the elements trace a continuous helix on the cylinders. Inasmuch as no correction or synchronization is ordinarily applied to the rotating drums during the scanning and reproducing of a subject matter sheet, any difference in speeds of the drums will have an accumulative adverse effect on the fidelity of the reproduction. In addition to the above, the cylinder type of facsimile machine has the disadvantage that considerable care must be exercised in placing the subject matter sheets and the recording blanks on the cylinders.

Another type of unidirectional facsimile machine sometimes employed, primarily as a receiving instrument, is the type wherein the recording blank is maintained flat and a plurality of recording styli arranged on an endless belt to successively contact the recording blank one at a time to reproduce the subject matter. This type of machine has the disadvantage that it can only be used as a receiving instrument and like the cylinder type any speed difference between the driving means for it and the transmitter will adversely affect the reproduction.

In this type of machine, as in the cylinder type, if the transmitter and receiver are going at different speeds, the received copy will be skewed, that is, a vertical line for example or one substantially at right angles to the direction of the movement of the scanning element will be reproduced as a slanting line. If the transmitter is faster, the line will slope in one direction and if the receiver is faster, the line will slope in the other direction. If the speed of either the transmitter or receiver varies with respect to one another during the scanning of a subject matter sheet, and the speeds are different, vertical lines will be reproduced as sloping lines with various degrees of curvature, the degree of curvature depending upon the variation of relative speeds.

In the bilateral type of machine, the scanning element moves back and forth and performs a scanning operation during each direction of its travel. The scanning element is usually driven by a cam and in some types of machines the cam is released at the beginning of the scanning of a subject matter sheet while in others the cams for controlling the scanning elements are synchronized periodically or after each forward and back stroke of the elements. In this type of machine wherein the driving means for the scanning elements are not synchronized after each forward and back stroke, any speed difference between the receiver and transmitter would have an accumulative adverse effect on the reproduction. If the speed of the transmitter and receiver are different and constant, a single vertical line for example on the subject matter in this type of machine will be recorded as two broken or dotted lines at an angle to each other, so that the two dotted lines will form a V. In a bilateral type of machine that is synchronized with the transmitter after each stroke or after each combined forward and back stroke of the scanning element, if there is a speed difference between the transmitter and receiver, a single vertical line on the subject matter will be recorded either as a zig-zag line or as two broken or dotted parallel lines on the reproduction. The varying of the speed of the driving means during a recording operation of either the transmitter or receiver in the above mentioned bilateral types of machines will also have an adverse effect on the reproduction, the distortion indicated above being modified by curvature of the two broken lines or by an increase in the amount of deviation of the zig-zag line.

From the above it is seen that any speed difference or variation in the driving means for a transmitter and receiver in a facsimile system

has an adverse effect on the fidelity of the reproduction and it is accordingly one of the primary objects of this invention to provide a facsimile system and apparatus wherein these adverse effects are entirely eliminated or if not eliminated, reduced to a negligible minimum and as is the case with machines which are not periodically synchronized, to provide a machine wherein the speed difference and variation does not have an accumulative adverse effect on the faithfulness or fidelity of the reproduction.

The present invention is illustrated in the accompanying drawings and hereinafter described as being applied to a facsimile transmitting machine wherein the subject matter is held flat and the scanning element moved back and forth relative thereto to perform a scanning operation during each direction of its travel. In a similar manner the recording stylus or element in the receiving instrument moves back and forth relative to a flat recording paper to perform a recording function during each direction of its travel. Although the invention is shown and described in conjunction with one particular type of machine, it will be apparent that it is not so limited but that the principles thereof may be applied to various other types. In the described embodiment of the invention, the subject matter in the transmitting instrument and the recording paper in the receiving instrument preferably move in a direction perpendicular to the direction of movement of the scanning and recording elements intermittently at the end of each stroke of their respective elements.

In the present invention synchronization between the transmitting and receiving mechanisms is maintained in a novel and improved manner, and as will be obvious hereinafter has many advantages over prior art devices and systems. In the present arrangement the scanning elements or the scanning heads of the two machines, the transmitter and the receiver, are started in the same direction at the same instant. Some time during the first scanning stroke the direction of movement of the scanning heads is simultaneously reversed and, as the speed of the individual driving means of the scanning heads will not vary appreciably and can be assumed to remain substantially constant during a single oscillation of the scanning heads, they will reach their initial position at exactly the same time. However, should the speed of either one or both of the driving means vary during an oscillation of the scanning elements, there would not be an accumulative adverse effect on the reproduction, as will be apparent hereinafter. With the present arrangement the speed of movement of the two individual scanning heads may be substantially different from one another, but since they are started simultaneously and the direction of movement of the two heads is reversed at the same time they will reach their initial positions at substantially the same time even though one head may travel a greater distance than the other. In other words, the scanning heads start together and move in one direction distances that are proportional to the speed of the individual driving means, and after a certain length of time the direction of movement of the two scanning heads is simultaneously reversed. Since the speed of the driving means of the two heads may be assumed to remain constant, they will reach their initial position simultaneously so as to start the scanning of the following line together. Any speed difference between the driving means for the two heads or the speed of movement of the two heads will not with the above arrangement adversely affect the reproduction of the subject matter. The only effect of a difference in speed between the scanning element and the reproducing element would be a difference in one dimension of the size of the reproduction relative to the subject matter.

With a facsimile machine wherein the line scanning is performed as above and the line feed effected intermittently with the scanning operation, a vertical line, for example, on the subject matter will be reproduced on the recording blank as a vertical line with no distortion thereof or drift. Also, any horizontal line, for example, will be reproduced as a horizontal line on the recording blank, and lines perpendicular to one another on the subject matter, as for example, vertical and horizontal lines, will be reproduced exactly perpendicular to one another on the recording blank. Such a system of facsimile reproduction has many obvious advantages and uses over the systems employed heretofore.

With a machine and system such as described above, enlargements or reductions of the subject matter may readily be made on the recording blank by changing the speed of the scanning head of the receiving mechanism relative to the speed of the scanning head of the transmitter together with an appropriate change in the line feeding mechanism.

In view of the inherent limitations and disadvantages of prior art facsimile machines and systems, it is one of the objects of the present invention to provide facsimile transmitting and receiving equipment wherein exact synchronism between the driving means is not essential for the proper operation of the machines and the reproduction of a reasonably exact facsimile of the subject matter.

Another object of the present invention is to provde transmitting and recording facsimile machines and control means therefor to operate and control the scanning and recording elements in the proper time relation to one another whereby substantially exact reproduction of the subject matter is produced at the receiver.

Another object of the invention is to provide transmitting and receiving facsimile mechanism wherein the subject matter to be transmitted such as pictures or messages may be maintained in a flat condition during transmission and in which the recording medium may also be maintained in a flat condition during reception.

Another object of the present invention is to provide facsimile mechanism wherein the subject matter scanned moves in a direction perpendicular to the scanning movement and preferably during non-scanning condition of the scanning element.

A still further object of the invention is to provide mechanism whereby the recording medium is moved perpendicularly relative to the direction of the recording movement of the recording element and preferably during a non-recording condition thereof.

Another object of the present invention is to provide a facsimile system wherein the time consumed in performing a certain operation in the transmitting mechanism, for example, such as the scanning of a line, is equalized with the time consumed in performing a similar operation in the receiving mechanism irrespective of the length of the lines scanned in both machines.

Another object of the invention is to provide

facsimile transmitting and receiving mechanisms adapted to operate in accordance with a system as outlined above.

Another object of the invention is to provide facsimile machines adapted to operate on the above arrangement wherein the scanning elements have a bi-lateral or back and forth scanning movement relative to the subject matter and recording sheets.

Another object of the invention is to provide a correcting mechanism for a bi-lateral scanning facsimile machine whereby the time elapsing between the beginning of the scanning of successive lines is equalized.

Another object of the invention is to provide a correcting mechanism for a bi-lateral scanning facsimile sytem wherein correction is applied to a scanning element of either a receiver or transmitting instrument at the end of one stroke, for example, in proportion to the speed difference between the two scanning elements so that with the speeds remaining constant the said scanning elements reach the end of their next respective strokes together.

A further object of the invention is to provide a correcting mechanism for a bi-lateral scanning facsimile machine wherein correction may be applied to both the transmitter and receiver scanning elements at the end of the first strokes thereof, for example, in proportion with the speed difference between the two elements and a given standard so that with the speeds remaining constant the scanning elements reach the ends of the next strokes in synchronism with the given standard.

Another object of the invention is to provide a rotating facsimile scanning element driving means arranged, for example, to make one-half revolution in one scanning stroke of the machine and correct the rotation of the driving element at the end of one-half revolution in proportion to the speed difference thereof and a given standard during the said one-half revolution to enable the rotating element with the speed thereof remaining constant to reach an initial position in synchronism with the given standard.

In accordance with the above, it is a still further object of the invention to provide means for rotating the facsimile scanning element driving means in a reverse direction after one-half revolution thereof an amount proportional to the speed difference between it and a given standard during the said one-half revolution.

A still further object of the invention is to provide a facsimile system and transmitting and receiving instruments to operate in conjunction therewith in such a manner that any speed difference, whether variable or constant, between the driving means for the said instruments does not have an accumulative effect on the reproduction, correction being applied to either one or both of the instruments periodically as, for example, at the end of a scanning line, when the speed thereof varies from each other or from a given standard.

The above and further objects of the invention will be more apparent in the following description thereof.

The transmitting mechanism employed in the preferred embodiment of the invention employs a photocell in its scanning element, and a pencil or beam of light is directed on the subject matter so as to reflect on the photocell to excite the same in accordance with the tonal densities of the subject matter as elemental areas thereof are successively scanned. A lens system is employed in conjunction with the light beam in the usual manner and also a chopper disc which interrupts the light beam at a certain frequency to generate a carrier frequency. The tonal densities of the subject matter modulate the carrier frequency in proportion to the amount of light reflected from the scanned subject matter. In the preferred embodiment of the transmitting and receiving mechanisms, the scanning element and the recording element move back and forth in a scanning and recording movement relative to the subject matter and the recording medium, while the so-called line feed of the subject matter and recording medium is in a direction perpendicular to the scanning and recording movements.

The recording element in the recording mechanism preferably consists of a stylus which duplicates the movement of the scanning element in the transmitting machine and reproduces a facsimile of the subject matter. The recording medium itself preferably is of the type which is adapted to change the color characteristic thereof on the passage of an electric current therethrough, the current passing through the paper being modulated in accordance with the subject matter scanned.

The preferred embodiment of the invention employs a reversing clutch for reversing the direction of movement of the scanning element in the transmitter and the recording element in the receiver. The reversing mechanisms may be controlled by any suitable means such as clock works which may be maintained in synchronism and corrected periodically from the transmitter or receiver or from a control point. A modified reversing or correcting mechanism employs a so-called differential arrangement whereby differences in speed of the driving means of the transmitter and receiver are corrected in amounts proportional to the difference in speed of the two driving means, or in amounts proportional to their speed and a given standard. The correction occurs periodically, and there is no accumulative effect on the reproduction of speed difference between the receiving and transmitting mechanisms or a given standard.

A more thorough understanding of the invention may be had from the following detailed description of the preferred and one modified embodiment thereof when taken in conjunction with the accompanying drawings, in which:

Fig. 1 is a diagrammatic view of a facsimile sytem employing the mechanism of the present invention;

Fig. 2 is a perspective view of the principal elements of a facsimile machine constructed and controlled in accordance with the present invention;

Fig. 3 is a view showing the path of relative movement between the scanning element and the subject matter in the transmitting mechanism or the recording element and the recording medium in the receiving mechanism;

Fig. 4 is a detail view of some of the elements of the reversing clutch employed to reverse the direction of movement of the scanning element such as employed in Fig. 2;

Fig. 5 is a right hand view of the elements shown in Fig. 4;

Fig. 6 is a detail view of the control mechanism employed to operate the reversing mechanism;

Fig. 7 is a perspective view of the invention adapted to be controlled in accordance with the

operation of the modified reversing mechanism employing the so-called differential correcting mechanism;

Fig. 8 is a diagrammatic representation of a modified control circuit for a facsimile system embodying mechanisms of the present invention;

Fig. 9 is a detail view partly in section of the differential correcting mechanism;

Fig. 10 is a detail view taken substantially on line 10—10 of Fig. 9;

Fig. 11 is a vertical sectional view taken substantially on line 11—11 of Fig. 9;

Fig. 12 is a left hand end view of some of the mechanism shown in Fig. 9; and

Figs. 13 to 18 are diagrammatic views of the differential correcting mechanism shown in Figs. 9 to 11 illustrating the principles of operation thereof.

Referring first to Fig. 2 there are shown the elements included in the embodiment chosen to illustrate the invention. As will be pointed out hereinafter, and as will be apparent from the appended claims, the invention is not limited to the particular arrangement shown in the drawings but may be incorporated in many other arrangements. In the arrangement shown in Fig. 2 a flat table 21 is supported on a base 22 and arranged to move longitudinally relative to the base being guided by means such as 23 in the base and projections 24 on the underside of the table.

The table 21 has thereon the subject matter sheet 26 to be scanned, and it may be a message, map or picture, etc. Clamping members 27 may be employed to hold the sheet 26 to the top of the table. As will be apparent, the mechanism disclosed in Fig. 2, while being described primarily as a transmitting machine, may be employed equally well as a recording machine, in which case the subject matter sheet 26 would be replaced by a recording blank. Attached to the table 21 is one end of a flexible band 28, the other end of which is arranged to wind up about a spring drum 29. The spring drum 29 may be of the type employed to advance the carriage in an ordinary typewriter and contains a spring (not shown) normally tending to rotate the drum in a clockwise direction, as shown in Fig. 2. The spring drum 29 through the flexible band 28 tends to move the table 21 in the direction indicated by the arrow 31 but is normally prevented from doing so by means hereinafter described. The spring drum 29 is provided with some means such as the knob 32 whereby the tension of the spring drum tending to advance the table may be varied.

Depending from the right hand side of the table 21 and extending the full length thereof is a rack 33 which is engaged by a pinion 34. The pinion 34 is mounted on a shaft 36 suitably supported in bearings (not shown) and has fixed to the forward end thereof a gear 37. The gear 37 meshes with a smaller gear 38 on a shaft 39 which also has fixed thereto a toothed ratchet disc 41. In axial alignment with the shaft 39 is a second shaft 42 which carries a multi-toothed cam disc 43. Extending axially from the back side of the cam disc 43 is a pin 44 which carries a pawl 46 held by a spring 45 in engagement with the teeth of the ratchet wheel 41. The spring drum 29 tends to advance the table 21 in a line spacing direction and at the same time tends to rotate the toothed ratchet wheel 41 through the described gear train including gears 38, 37, the pinion 34 and rack 33. Because of the pawl 46 and ratchet wheel 41, the table 21 may be moved either manually or by suitable automatic means in a direction opposite to the arrow 31 for the purpose of resetting the table without effecting rotation of the shaft 42. This operation will, of course, be performed prior to the beginning of the scanning of a subject matter sheet 26 and restores the tension to the spring in the spring drum 29.

Fixed to the forward end of the shaft 42 is a toothed escapement wheel 47 which has in operative relation therewith an escapement yoke, indicated generally by reference numeral 48, having arms 49 and 51 positioned on the right and left hand sides, respectively, of the escapement wheel. The escapement yoke 48 is pivotally mounted on a pin 52, and a complete oscillation comprising movement in one direction and then in the opposite direction permits rotation of the escapement wheel 47 one tooth. A stroke or half oscillation of the yoke 48 permits rotation of the escapement wheel 47 an amount equal to one-half the distance between adjacent teeth in the manner commonly employed in clock works.

The timing of the oscillations of the yoke 48 is controlled by a timing means including a flywheel 53 loosely mounted on a shaft 54. The flywheel 53 has one end of a hair spring 56 attached thereto, the opposite end of which is secured to the shaft 54. The flywheel 53 also carries a pin 57 extending axially therefrom which engages the bifurcation 61 in the lower end of the escapement yoke 48. The escapement wheel 47, tending to rotate from power derived from the spring drum 29, causes the escapement yoke 47 to oscillate, and the timing of the oscillations is controlled by the flywheel 53 and attached spring 56. For each half oscillation of the escapement yoke 48 the table 21 is advanced a predetermined distance in the direction of the arrow 31, and this advancement of the table is hereinafter referred to as the line feed advancement. The distance the table 21 advances for each half oscillation of the escapement yoke 48 is determined by the relative size of the gears 37 and 38 and the pinion 34. Preferably this advancement of the table is in steps of approximately one one-hundredth of an inch so as to give scanning lines one one-hundredth of an inch apart. Obviously the distance the table advances for each half oscillation of the escapement yoke may readily be varied by changing the relative size of the gears 37 and 38 or by changing other elements of the advancing mechanism. It will also be obvious that the above-described mechanism effects advancement of the table 21 in intermittent steps, and these preferably occur, as will hereinafter be pointed out, during the non-scanning part of the movement of the scanning head or scanning element. The timing period of the escapement yoke 48 is determined primarily by the tension of the hair spring 56 and the flywheel 53, and the tension of the hair spring 56 may be varied by rotating the shaft 54 through suitable means such as the thumb wheel 62 on the forward end thereof. A pointer 63 adapted to rotate with the thumb wheel 62 cooperates with a dial 64 to indicate the adjustment of the shaft 54.

The flywheel 53 has in the periphery thereof a notch such as 66 cooperable with a wedge-shaped projection 67 on the right hand end of an armature lever 68. The armature lever 68 is pivotally supported on a pin 69 and has an armature 71 at its left hand end in operative relation with electromagnets 72. A spring 73 normally pivots

the armature lever 68 so that the wedge-shaped projection 67 is out of operative relation with the flywheel 53. However, energization of the electromagnet 72 raises the wedge-shaped projection 67 to engage the flywheel 63, and if at this time the center of the notch 66 is anywhere else but directly over the wedge-shaped projection 67, the flywheel will be rotated in either direction as the projection 67 enters the notch 66. Such operation of the electromagnets 72 corrects the position of the flywheel 53 in a manner more fully described hereinafter and effects this correction to advance the flywheel if it is slow or to reset the same if it is fast. The amount the flywheel 53 may be fast or slow is determined by the portion of the periphery of the flywheel that the notch 66 includes. While this portion is shown in the drawings to comprise only a small portion of the periphery of the flywheel 53, as it is expected only a small correction will be necessary, the design of the flywheel could be changed so that the correction could effect substantial parts of a revolution thereof.

The actual scanning operation of the subject matter sheet in the transmitter and the recording blank in the receiver preferably occur alternately with a line feed operation, and in the embodiments shown herein the scanning elements are arranged to move relative to the table 21 to perform a scanning operation. However, as will be apparent, the scanning element could be maintained stationary and the table moved back and forth in one direction for scanning movement and longitudinally in a different direction for line feeding. In Fig. 2 the scanning element is represented by the so-called scanning head 74 and it is adapted to move transversely of the subject matter sheet 26 on guide rods such as 76. The scanning head 74 of Fig. 2 would preferably include as shown in Fig. 1, a source of light 77, a chopper disc 78, and the photocell 79 together with the lens system which would include lenses such as 81. As shown in Fig. 1, the light beam from the source 77 is directed at the subject matter sheet 26 to successively illuminate elemental areas thereof and the light is reflected onto the photocell 79 in accordance with the tonal densities of the subject matter. The chopper disc 78 interrupting the light beam at a uniform rate generates a carrier frequency which is modulated in accordance with the tonal densities of the subject matter.

The output of the photocell which varies in accordance with the tonal densities of the elemental areas of the subject matter is applied to an amplifier represented by the rectangle 82 of suitable design which controls the transmission of signals representing the subject matter over the line circuit such as 83. The line circuit 83 may be of any of the well known types and for the sake of simplicity only the single connection is shown. At the receiving end of the line circuit 83 is another amplifying means 84 which operates in the usual manner to apply modulated electrical potential over the conductor 86 to a recording means such as a stylus 87. The amplifier 84 applies the modulated potential to the stylus 87 in accordance with the modulated carrier frequency. The recording medium 88 has the elemental areas successively scanned by the stylus such as 87 and is supported on a conducting plate which in the arrangement shown in grounded. The recording medium 88 may be of the well known type such as disclosed in a patent to R. J. Wise et al. No. 2,294,147, issued August 25, 1942, that changes color or produces a mark on the passage of an electric potential therethrough. Thus as a potential is applied to the stylus as the elemental areas of the recording medium are scanned by the stylus, there will be reproduced thereon an image similar to that on the subject matter sheet 26. Obviously, either of the amplifiers 82 or 84 would contain a signal inverter if desired so that the reproduction would not be a negative of the subject matter scanned. The diagrammatic showing in Fig. 1 also includes various control elements hereinafter described in detail which are employed to maintain the proper relation between the transmitting and receiving machines.

If the machine shown in Fig. 2 were a receiving instrument, the scanning head 74 thereof would contain a recording stylus such as 87 of Fig. 1 instead of the light beam, photocell and related elements. Preferably, the scanning head of a machine would contain both the scanning light beam and photocell with its related equipment and a recording element or stylus such as 87 so that the machine could be used either as a transmitter or a receiver, of course, only one of the elements, the scanning element or the recording element, being used at a time.

The mechanism for moving the scanning head 74 back and forth over the table will now be described. This mechanism includes two spring drums 89 and 91, Fig. 2, normally tending to rotate in the direction of the arrows adjacent thereto to wind up about the circumferences thereof associated flexible bands 92 and 93. The flexible band 92 passes over an idler pulley 94 and has the end thereof attached to the left hand side of the scanning head 74 while the flexible band 93 attached to the right hand side of the scanning head passes over an idler pulley 96 and then to its associated spring drum 91. As shown in more detail in Figs. 4 and 5, the spring drums 89 and 91 are pivotally mounted on independent shafts such as 97 and rotatable with the spring drums 89 and 91 are associated wheels 98 and 99 respectively. Adapted to engage the wheels 98 and 99 one at a time is a drive wheel 101. During the scanning of a subject matter sheet the drive wheel 101 is arranged to be constantly rotated through elements hereinafter described and is brought into engagement first with one wheel 98 or 99 and then the other to rotate the same independently and wind the flexible bands 92 and 93 about the associated spring drums. The winding of the band 92 about the spring drum 89 causes the scanning head 74 to move to the left and during such time the band 93 unwinds from its associated spring drum 91. The subsequent engagement of the drive wheel 101 with the wheel 99 causes the flexible band 93 to wind up about its spring drum 91 and move the scanning head in the opposite direction to the right while the band 92 is unwinding from its drum. The movement of the drive wheel 101 from engagement with one wheel such as 98 to the other such as 99 is controlled by the escapement mechanism which also controls the line feed movement of the table.

The drive wheel 101 is mounted on a shaft 102 which also has thereon a gear 103. The shaft 102 is supported in the upper end of a lever 104 pivotally mounted adjacent its center on a shaft 106. The shaft 106, as shown in Figs. 2, 4 and 5, is suitably journaled in a stationary part of the framework indicated generally by reference numeral 107. Mounted on the shaft 106 is a gear 108 which

meshes with the previously mentioned gear 103 and drives the same. The shaft 106 is driven from a motor drive shaft pinion 109 of a motor M and a gear 110 through an electromagnet-controlled clutch indicated in general by reference numeral 111. The magnet 112 controls the clutch 111 in a manner hereinafter described.

The lower end of the lever 104 has a pin 113 extending therefrom which engages a slot 114 in a jockey lever 115. The jockey lever 115 is pivotally mounted adjacent its center on a fixed pivot 116 and has attached to the upper end thereof the upper end of a jockey spring 117. The lower end of the spring 117 is anchored on a pin 118 in vertical alignment with the shaft 106 and the fixed pivot 116. The jockey lever in conjunction with the spring 117 biases the drive wheel 101 into either one of its operative positions.

A pin 119 located in the lever 104 above the center pivot point engages a slot 121 in the left hand end of a link 122. The link 122 is attached at its right hand end to the upwardly extending arm of a bell crank 123 which is pivotally mounted in a fixed pivot 124. The rightwardly extending arm of the bell crank 123 is engaged by a bifurcated left hand end as shown in Fig. 6 of a lever 126. The lever 126 is pivoted at its right hand end on a fixed pivot 127 and has to the left of the pivot a cam follower 128 in operative relation with the periphery of the cam disc 43. A spring 129 holds the cam follower 128 in engagement with the disc 43.

The cam disc 43 is stepped in the manner hereinbefore described amounts equal to one-half the distance between successive teeth on the escapement disc 47. The cam disc 43 has projections such as 131 equal in number to the teeth on the escapement disc and after each step of the disc 43 either a projection 131 or a notch between two projections will be in engagement with the cam follower 128. Accordingly, the lever 126 will be oscillated up and down so as to make one movement for each step of the escapement disc 47. The movement of the lever 126 from its lower position as shown in Fig. 6 to its upper position as shown by the dot-dashed outline thereof will rock the bell crank 123, Fig. 4, in a counter-clockwise direction. This causes the link 122 to push on the pin 119 and rock the lever 104 in a counter-clockwise direction. During this movement of the lever 104 the jockey lever 115 is also rocked in a counter-clockwise direction to increase the tension in the jockey spring 117 and when the end of the jockey lever to which the spring is attached is just beyond dead center, the spring is effective to snap the jockey lever to its other position. Thus the movement of the lever 104 which is initiated by the link 122 is completed by the jockey lever 115 and attached spring 117, the slot 121 in the left hand end of the lever 122 permitting movement of the lever 115 independently of the link 122. In a similar manner the rocking of the bell crank 123 in a clockwise direction by the lever 126 pivots the lever 104 in a clockwise direction to the position shown in Fig. 4. In this position the drive wheel 101 carried in the upper end of the lever 104 is in engagement with the wheel 99 associated with the spring drum 91, whereas when the lever 104 is pivoted in the opposite direction, the drive wheel 101 is in its other position and engages the wheel 98 as shown by the fragmentary dotted portion thereof in Fig. 4.

When the drive wheel 101 is in engagement with the wheel 99, the band 93 is wound up about the associated spring drum 91 to move the scanning head 74 to the right and in a similar manner engagement of the drive wheel with the wheel 98 moves the scanning head to the left. The springs such as 132, Fig. 4, in the spring drums 89 and 91, preferably are arranged so that the tensions thereof may be varied by well known suitable means such as manually positionable members 133. The tensions of the springs in said drums are preferably adjusted so that they exert an equal tension on their associated flexible bands when the scanning head 74 is in substantially the center of its travel. When the flexible band winds up about one spring as controlled by the drive wheel 101, the tension of the spring in the spring drum from which the band is unwinding is increased. This difference in tension of the springs in the spring drum which will occur when the scanning head 74 is near either end of its travel, assists in overcoming the inertia necessary to start the scanning head for the beginning of a scanning movement in an opposite direction to its last scanning stroke. However, the drive wheel 101 is arranged to move from one position to the other extremely fast and during such movement the difference in tensions of the springs in the spring drums 89 and 91 preferably do not cause any independent movement of the scanning head 74.

From the above arrangement it is obvious that reciprocating movement of the scanning head 74 is produced and that during its movement it will have, within the limitations of the driving motor, substantially uniform speed in each direction. Accordingly, a scanning function may be performed during each movement of the scanning head and time is not lost as is the case in some facsimile machines wherein the scanning element returns to a normal position at the beginning of a line by a non-scanning return movement following each scanning movement. It will also be obvious that the above arrangement has the advantage that by changing the sizes of the wheels such as 98 and 99, the length of a line scanned in each scanning function may be varied while the time characteristics of the control mechanism are maintained constant. The length of the scanning line may also be varied by maintaining the proportions of the scanning head driving elements fixed and varying the time characteristics of the escapement control mechanism.

The advancement of the table 21, Fig. 2, in a line spacing direction, preferably occurs during the operation of the reversing mechanism which includes the drive wheel 101, or while the scanning element in the scanning head is scanning the margin of the subject matter sheet and table, and is adapted to occur substantially instantaneously. This arrangement produces a scanning of the subject matter sheet 26 as exemplified in Fig. 3 where the dot-dashed line 134 represents the relative movement between the scanning head such as 74 and the subject matter sheet 26. If the scanning head 74 is assumed to start at a point 136 and then travel to the right across the subject matter sheet to the point 137, at which time the table 21 is advanced one scanning line, then the return scanning stroke of the scanning head will traverse the second dot-dashed line on the sheet 26, Fig. 3. This produces scanning lines which are exactly parallel with one another and in a direction perpendicular to the direction of movement of the subject matter sheet. This arrange-

ment has many obvious advantages over the method and mechanisms employed wherein the subject matter sheet is wrapped around a cylinder and scanned in one continuous helix or methods wherein the subject matter sheet is scanned by prior art arrangements.

The modified arrangement of the invention employs a so-called differential reversing mechanism, and this mechanism will now be described. The application of the differential mechanism to a machine such as disclosed in Fig. 2 is shown in Fig. 7, and as will be apparent many of the elements of Fig. 7 are identical with those of Fig. 2 and, accordingly, bear and are referred to by the same reference numerals. The differential mechanism itself may be enclosed within the box 146, Fig. 7, and the power therefor supplied from a constantly rotating motor M of suitable speed characteristics through an electromagnet controlled clutch 145 including a control magnet 144. The control of the reversing mechanism is effected through a lever 148 which is operated from a cam disc 43' included in the escapement mechanism. The escapement mechanism of the arrangement shown in Fig. 7 is somewhat the same as that of Fig. 2, with the exceptions hereinafter pointed out. The cam disc 43' in Fig. 7 has twice as many projections thereon as the teeth on its associated escapement wheel 47, and the escapement yoke 48' is pivotable on a pivot pin 142 at the lower end thereof under the control of separate electromagnets 143. With this arrangement the escapement yoke 48' is operated as the magnets 143 are alternately energized to escape the wheel 47 a half tooth for each movement of the yoke or one tooth for each complete back and forth oscillation thereof. The lever 148 is operated momentarily by the disc 43' once for each half tooth advancement of the escapement wheel 47.

The reversing mechanism will be described in detail hereinafter, but for the present it is believed desirable to describe the connection thereof with the scanning head 74. As shown in Fig. 7, the reversing mechanism has a crank arm 149 at the forward end thereof to which is connected a link 151. The link 151 is pivotally attached to a block 152 adjustable along a slot 153 in a lever 154. The lever 154 is pivoted at its lower end on a pivot pin 156, and the upper end has connected thereto a link 157. The other end of the link 157 is attached to a pin 158 extending from a spring drum 159. The spring drum 159, together with a second spring drum 161, is preferably of larger diameter than the spring drums 89 and 91 of Fig. 2, and the reason for this will be obvious hereinafter. Bands 92 and 93 connect the scanning head 74 to the spring drums 159 and 161 and tend to wind up about the spring drums due to the action of the springs contained therein.

As the crank arm 149 of the reversing mechanism rotates, the link 151 attached thereto causes the lever 154 to pivot back and forth, and it through the link 157 turns the spring drum 159 a predetermined amount in one direction and then an equal amount in the opposite direction. As the spring drum 159 is turned in one direction as, for example, a counterclockwise direction, the scanning head 74 will move to the right due to the action of the tension on the flexible band 93. The rotation of the spring drum 159 in the opposite direction causes its flexible band 92 to wind up about the circumference thereof to move the scanning head 74 to the left. The diameter of the spring drums, and especially the spring drum 159, is such that approximately 120° rotation thereof effects a complete scanning movement in one direction of the scanning head 74. As in the preferred embodiment, the tension of the springs in the spring drums 159 and 161, Fig. 7, is such that they exert substantially equal forces on the scanning head 74 when it is in the middle of its travel. With such an arrangement the unequal tensions of the springs in the spring drums when the scanning head reaches the end of a stroke tends to overcome the inertia thereof in initiating a return stroke. By adjusting the position of the block 152 along the slot 153 in the lever 154, the amount of oscillation of the lever 154 may be varied, which in turn will vary the stroke of the scanning head 74. The pin 162 in the block 152 is adapted to engage holes such as 163 in the lever 154 to lock the block in an adjusted position.

Referring now to Figs. 9 to 12, the details of the elements of the reversing mechanism will now be described. Included in this mechanism is a shaft 164 which is driven from the motor M through suitable reduction gearing, if desired, and through the electromagnet clutch 145 which includes the control magnet 144, Fig. 7. The shaft 164 is suitably journaled in bearing supports such as 166 and has adjacent its right hand end, as shown in Fig. 9, a threaded portion 167 preferably having a multiple lead. Mounted on the threaded portion 167 of the shaft 164 is a sleeve 168 which has formed integrally therewith a so-called stop disc 169. A radial flange 171 is formed in the left hand end of the sleeve 168 and adapted to engage the right hand side of this flange are two diametrically opposite pins 172 carried in a yoke 173. The upper end of the yoke 173 is pivoted at 174 in a rightwardly extending arm of a member 176 attached by means of a screw 177 to the shaft 164 for rotation therewith. A spring 175 anchored in the member 176 and attached to the yoke 173 tends to pivot the yoke in a clockwise direction and keeps the pins 172 against the flange 171. The lower end of the yoke 173, as shown in Fig. 9, is pivotally connected to the right hand end of a link 178, the left hand end of which is pivotally and adjustably connected adjacent the center of a lever 179. The lever 179 is pivotally mounted at its lower end on a leftwardly extending arm of the member 176, which arm is diametrically opposite to the rightwardly extending arm thereof to which the upper end of the yoke 173 is pivotally attached. The upper end of the lever 179 is U-shaped and carries pins 181 which are located in a circular groove 182 in the right hand end of a cam member 183.

The cam member 183 is loosely mounted on the shaft 164 and is axially movable thereon in a manner hereinafter described. The cam member carries a pin 184 which engages a helical groove 186 formed in the shaft 164 so that axial movement of the cam member along the shaft produces relative rotation between the two elements. The lead of the groove 186 is not the same as the lead of the threaded portion 167 of the shaft 164 for reasons that will be apparent. Formed integrally with the cam member 183 adjacent the left hand end is a disc 187 with diametrically opposite notches 188 in the periphery thereof which engage pins 189. The pins 189 extend axially from the right hand side of a disc 191 loosely mounted on the left hand end of the shaft 164 and rotatable independently thereof. The pin shaped end of a screw 192 in the disc 191 engages a circular groove 193 in the shaft 164 to prevent axial movement of the disc 191 on the

shaft. The sleeve portion of the disc 191 extends through the bearing 166, and secured to the left hand end thereof by screws such as 194 is the hereinbefore-mentioned crank arm 149, which has attached thereto the link 151.

As shown more clearly in Fig. 10, the stop disc 169 has extending from the periphery thereof two diametrically opposite stop surfaces or projections 195 and 196. In operative relation with the stop surfaces 195 and 196 is a T-shaped stop member 197 which is pivotally mounted on a pin 198 in the upper end of a lever 199 pivotally mounted on a fixed pivot 201. A spring 202 normally biases the stop member 197 to a stop disc stopping position or in the path of the stop surfaces or projections 195 and 196, as limited by a stop pin 203.

Extending from the lever 199 is a pin 204 which is engaged by the upper bifurcated end of a lever 206 secured at its lower end to a rock shaft 207 supported in brackets 208. Also secured to the rock shaft 207 is a leftwardly extending arm 209 which, as best shown in Fig. 11, has a slot 212 in the left hand end thereof which engages a pin in the lower end of a rod 213. The rod 213 is guided for vertical movement in a portion 214 of the bracket member and has at its upper end a roller cam follower 216 engageable with the central surface of the cam member 183. A spring 217 surrounding the rod 213 tends to elevate the said rod to keep the cam follower 216 in engagement with the periphery of the cam member 183. As shown in Fig. 11, the cam member 183 has two diametrically opposed notches or recesses 218 therein so that, as the same rotates, the rod 213 is moved in a downward direction twice for each complete revolution of the cam member 183.

In addition to the rocking of the stop member 197, Fig. 10, about the pivot 198 due to the operation of the lever 148, as hereinafter described, the stop member moves back and forth in the direction of its length twice for each revolution of the cam member 183 through the instrumentalities of the above-described elements including the notches in the cam member 183, the rod 217, arm 209, lever 206 and lever 199. Thus, the stop projections 195 and 196 on the stop disc 169 are engageable with the stop member 197 at a point variable distances ahead of the normal zero position shown in Fig. 10. In accordance with the proportions of the various elements, the stop projections 195 and 196 may engage the stop member 197 at any point between the normal stop position shown by the full outline thereof in Fig. 10 and the dot-dashed position shown.

The correcting mechanism or the differential reversing mechanism in the box 146, Fig. 7, is so designed that when associated with a receiving instrument for example, and the shaft 164 in exact synchronism with the driving shaft on a transmitting mechanism and/or the clock control elements, there is no functional or correcting operation of the elements comprising the differential reversing mechanism, as will be evident. The cam surfaces or notches 218 in the cam member 183 and the operating element for the stop member 197 are so arranged that the above-described lateral movement of the stop member from left to right and right to left is at the same speed as the peripheral speed of the stop projections 195 and 196 when rotating with the shaft 164. If the receiver is in exact synchronism with the transmitter or the synchronizing mechanism, the stop member 197 is pivoted by the lever 148 about the pivot point 198 just as the stop projection 195 rotates into its so-called zero position, as shown in Fig. 10. At the same time a notch 218 in the cam member 183 begins to move the stop member 197 laterally toward the left. The stop member 197 reaches the position shown by the dot-dashed outline thereof after approximately 30° rotation of the cam member 183 from its zero position and remains in this position for the time being. If it is assumed that it requires 30° rotation of the cam member to move the stop member to some such position as shown by the dot-dashed outline thereof in Fig. 10, then it will require 150° rotation of the stop disc 169 from its zero position before the stop projection 196 rotates to a position where it is engageable with the end of the stop member 197.

Just as the stop projection 196 reaches the left hand end of the stop member 197, the other notch 218 of the cam member 183 is operative to effect movement of the stop member to the right. As the notch 218 is designed to produce lateral movement of the stop member toward the right at a speed substantially equal to the peripheral speed of the stop projections 195 and 196, the stop member will have no effect in reducing the speed of rotation of the stop disc 169. Accordingly, the stop projection 196 and the stop member 197 will move to the right together with no functional engagement between the two. With the assumed condition of exact synchronism between the receiving and transmitting instrument, the lever 148 will pivot the stop member 197 about the pivot 198 just as the stop projection 196 reaches the position occupied by the stop member 195 in Fig. 10, and there will be no stopping or reduction in speed of the stop disc 169 during the first half revolution thereof. If the speed of the shaft 164 remains in synchronism with the transmitting mechanism, there will be no stopping or reduction in speed of the stop disc 169 during the second half revolution thereof or at the end of the second half revolution, as the stop member 197 operates in exactly the same manner as it did during rotation of the stop disc 169 through its first half revolution. Thus, as long as the shaft 164 remains in synchronism with the transmitting mechanism, there is no stopping or slowing down of the stop disc 169 once it is initiated into rotation until the completion of the scanning of a subject matter sheet. For the above-described operation there is no functional operation of the correcting mechanism, and obviously the scanning heads of the transmitting and receiving mechanisms are in exact synchronism with each other and both scan respective elemental areas of the subject matter and recording blank, respectively. With such an arrangement any vertical line, for instance, on the subject matter would be produced as a vertical line on the recording blank, and there will be no drift or sloping of the reproduced line on the recording blank. In addition, such a mechanism as described, wherein the line feeding of the subject matter and recording blank is effected during non-scanning operation of the mechanism, all horizontal lines, for example, are reproduced strictly horizontal on the recording blank. Furthermore, it will be obvious that lines which are perpendicular to each other on the subject matter, such as vertical and horizontal lines, are produced exactly perpendicular to each other on the recording blank. If the scanning strokes of the transmitting and receiving machines are equal and the line feeding mechanisms adapted to advance the subject matter sheet and recording blank the

same amount on each operation, the recording blank will be an exact reproduction in all dimensions of the subject matter.

The operation of the differential mechanism is considerably different from that described above when there is a speed difference between the transmitting and receiving mechanisms. The manner of operation of the reversing mechanism will now be described when, for example, the speed of rotation of the shaft 164 is faster than the speed of rotation of the shaft employed to operate the transmitting mechanism. It will be assumed for the following description that the shaft 164, which is rotating faster than the similar shaft on the transmitting mechanism where the synchronizing impulses originate, is at constant speed.

In Figs. 13 to 18 there is diagrammatically shown the operation of various elements of the correcting mechanism, and in these figures like reference numerals refer to like elements shown in Figs. 9 to 12. The stop disc 169 is shown in its zero position in Fig. 13, and the stop member 197 by the full outline thereof in the position it will assume after it has been pivoted by the escapement mechanism including the lever 148. After 150° rotation of the stop disc 169 from its zero position with the proportions of the elements as shown, the stop projection 196 reaches the position shown in Fig. 14 in operative relation with the end of the stop member 197 which has been moved to the left. Thereupon or during the next 30° rotation of the stop disc 169, the stop projection 196 rotates to the position shown in Fig. 15, while the left hand end of the stop member 197 moves from its left hand position into the position shown in Fig. 15. As previously described, the notches 218 in the cam member 183 effect movement of the stop member 197 to the right at a speed substantially equal to the peripheral speed of a stop projection such as 196, and accordingly there is no operative engagement between the stop projection 196 and the end of the stop member 197 during the said rightward movement. If it is assumed that the rotation of the stop disc 169 from the position shown in Fig. 13 to the position shown in Fig. 15 occurred while the corresponding element on the transmitting mechanism rotated but 170°, then the receiving stop disc 169 at this time would be 10° ahead of the transmitting stop disc. Accordingly, the stop disc 169 on the receiving mechanism should be corrected while the transmitting disc rotates 10° and, in addition, should be operated upon to effect a correction for the next or second half revolution of the stop disc of the transmitting mechanism. Correction is effected by rotating the stop disc 169 on the receiving mechanism in a reverse direction an amount proportional to the speed difference between the two rotating elements or in proportion to the amount the receiving stop disc was ahead of the stop disc on the transmitting mechanism in the first half revolution of the stop disc of the transmitting mechanism. Thus the stop disc 169 on the receiving mechanism will have to, in its second half cycle of operation, rotate 180° plus an amount proportional to the speed difference between the receiving and transmitting mechanisms.

With the shaft 164, for example, on the receiving mechanism rotating fast or at such a rate that it completes a revolution before the operation of the synchronizing mechanism, the stop disc 169 will be in the position such as that shown in Fig. 15 before the stop member 197 has been pivoted about the pivot point 198. The stop disc 169 will reach the position shown in Fig. 15 after 180° revolution thereof and for obvious reasons the correcting mechanism operates at that time in such a manner that the amount of correction applied to the disc is proportional to the amount that the stop disc was fast in the first half cycle. With this arrangement the stop disc will complete a revolution and reach its zero position in exact synchronism with the synchronizing mechanism, it being assumed that the speed of the shaft 164 remains substantially constant for one revolution or that the speed variation is such as to be of no consequence.

As the stop disc 169 reaches the position shown in Fig. 15, the stop projection 196 will engage the left hand end of the stop member 197 to be stopped thereat. As the shaft 164 continues to rotate, the collar 168, Fig. 9, immediately begins to thread along the threaded portion 167 of the shaft 164. Preferably the threaded portion 167 is multiple threaded and the movement of the collar 168 axially of the shaft 164 permits the spring 175 through the yoke 173, link 178 and lever 179 to slide the cam member 183 in a leftward direction along the axis of the shaft. The leftward movement of the cam member 183 produces rotation thereof relative to the shaft 164 by means of the pin 184 engaging the helix 186 in the left hand end of the shaft. The lead of the helix 186 is different from that of the threaded portion 167 of the shaft 164 so that as the cam member 183 moves to the left, the same will be caused to rotate in a direction opposite to the direction of rotation of the shaft 164. As the cam member 183 rotates in the reverse direction, the mechanism comprising the rod 213, arms 209 and 206, and lever 199 moves the pivot point 198 for the stop member 197 to the left as shown in Figs. 10 and 13 to 18. The leftward movement of the stop member 197 rotates the stop disc 169 in a reverse direction relative to the direction of rotation of the shaft 164 so as to produce more axial movement thereof relative to the shaft which in turn through the described linkage produces further axial movement of the cam member 183. The various elements above mentioned are so designed and arranged that the leftward movement of the stop member begins substantially instantaneously with the stopping of the stop disc 169 in the position shown in Fig. 15 or its position after 180° rotation. The elements are also so arranged that the rate of rotation of the stop disc 169 in a reverse direction is exactly the same as the rate of rotation of the shaft 164 in the opposite direction.

The rotation of the stop disc 169 in a reverse direction will continue until the stop member 197 is operated so as to pivot about the pivot point 198 in response to the synchronizing mechanism by some means such as the operating lever 148. When the stop member 197 is thus operated, the stop disc 169 and the cam member 183 will rotate with the shaft 164, and assuming the speed of the shaft 164 remains constant, the stop disc will reach its zero position in exact synchronism with the tripping mechanism or just as the stop member 197 is operating the next time. The spring 175 tending to move the sleeve 168, Fig. 9, to the left insures that the sleeve will rotate with the shaft 164 when not stopped by the engagement of a stop projection 195 or 196 with the stop member 197.

Let it be assumed, for example, that the movement of the stop member 197 to the left before being operated by the lever 148 was such as to rotate the stop disc 169 in a reverse direction,

to some such position as shown in Fig. 16. The subsequent operation of the lever 148 moves the stop member 197 to the position shown by the full outline thereof in Fig. 17 and releases the disc 169. The above amount of reverse rotation of the stop disc is merely chosen to illustrate the principles of operation of the correcting mechanism and actually only a small fraction of such an amount would normally be required. However, the correcting mechanism could operate in such amounts or more if required. If the stop member 197 operates when the stop disc 169 is in some position such as shown in Figs. 16 and 17, then the cam follower 216 will be in some position other than in the bottom of the notch 218 in the cam member 183. Therefore, as the cam member 183 resumes its rotation with the shaft 164, the stop member 197 while still in a releasing position will move to the right the same distance it moved to the left to correct the rotation of the stop disc and then will move to the left to its extreme left hand position such as shown in Fig. 18. When the stop projection 195 reaches the stop member 197, then it will move to the right and as the stop projection 195 reaches its zero position, the stop member will be operated in the manner hereinbefore described without retarding the rotation of the stop disc at this time.

The amount of correction applied to the stop disc 169 or the amount it is rotated in a reverse direction is such that it will complete a revolution and be in its zero position at exactly the time of the operation of the synchronizing mechanism or at the time the member 148 is operated to pivot the stop member 197 a second time. Since the stop disc 169, the cam member 183 and the crank arm 149 all rotate together, the amount of correction applied to the stop disc 169 is carried through to the crank arm 149. The elements operated by crank arm 149 are so arranged that they are in one extreme position when the stop disc 169 is in its zero position and in their other extreme position when the stop disc has rotated half a revolution. Thus, the scanning head of the associated instrument will be in one extreme position when the stop disc 169 is in its zero position and in its other extreme position after the stop disc has rotated half a revolution.

The movement of the scanning head is so arranged that it moves a substantial distance greater than the width of the subject matter being scanned, or the width of the recording medium, and accordingly during the first and last parts of each stroke or movement of the scanning head no scanning or recording function is being performed. With this arrangement the correction to the stop disc 169 is applied during the over travel of the scanning head or during a non-scanning or non-recording interval. In addition the correction to the crank arm 149 is applied when it is in dead center position relative to the elements operated thereby and it may be moved or corrected a considerable amount before having appreciable effect on the scanning head.

In the above described operation of the correcting mechanism it was assumed that the synchronizing impulses originated at the transmitting mechanism which was operating without correction being applied thereto or was operating at such a speed that it completed a half revolution in exact synchronism with the operation of the synchronizing mechanism. The correction applied to the receiving mechanism was such that it completed a complete revolution in exactly the length of time required for the transmitting mechanism to complete a revolution. Thus, the two mechanisms start a cycle of operation or a cycle in which the scanning head moves forward and back at exactly the same time and finish a cycle of operation at exactly the same time. Thus, while the transmitting mechanism is scanning an elementary area on the subject matter, the recording mechanism is scanning a representative area on the recording blank, and this is true during both the forward and backward movement of the scanning heads.

Should both the transmitting and receiving mechanisms be going faster than the synchronizing mechanisms, they will both be corrected in amounts proportional to the amount they are faster than the synchronizing mechanism in the manner described above. Thus, regardless of the respective speeds, the scanning heads of both machines will start their forward strokes and finish their backward strokes together.

In the above description it was assumed that the speed of the driving means for the receiver, while being faster than the speed of the driving means for the transmitter, was constant. For this condition the amount of correction applied after one-half revolution of the stop disc 169 in the receiving instrument, Fig. 9, was such that it completed the next half revolution in exact synchronism with the transmitting instrument, it being assumed that the transmitting instrument was in exact synchronism with the synchronizing impulse transmitting means or that the synchronizing mechanism was operated in conjunction with the transmitting instrument. The differential mechanism will function, however, if the speed of the driving means varies with respect to the speed of the synchronizing impulse transmitting means or with respect to the driving means for the instrument where the synchronizing signals originate. If, for example, the speed of the stop disc 169 during the second half of a revolution thereof is faster than the speed of rotation during the first half revolution, the stop disc will reach its zero position, such as shown in Fig. 13, prior to the releasing operation of the stop member 197. The stop member 197, as hereinbefore described, will immediately begin to move to the left to correct the stop disc an amount proportional to the difference in speed between the first and second half revolutions thereof. For the above condition the amount of correction applied to the stop disc 169 after a complete revolution thereof, or with the disc 169 in its zero position, will not correct for the entire speed difference the driving means of the transmitting and receiving instruments, or the speed difference between the shaft 164 and the synchronizing impulse transmitting means, but for the speed difference between the first and second half revolution of the stop disc 169. Thus, the stop disc 169 would be corrected when the speed of the driving means is increasing relative to the synchronizing impulse transmitting means at its zero and one-half revolution positions. The correction to the disc 169 will continue to be applied in its zero position as the same continues to increase in speed relative to the synchronizing impulses and in its one-half revolution position because of the speed difference between the synchronizing impulses and the driving means of the disc 169.

If the disc 169 is rotating faster than the synchronizing mechanism and begins to lose speed relative thereto, the stop projection 195 will not quite reach its zero position when the stop member 197 is operated, and accordingly the stop disc

will reach its zero position a little late or by an amount proportional to the decrease in speed between the first and second half revolutions thereof. Accordingly, it will take it a slightly longer interval for the disc 169 to reach its next half revolution position, and the correction ordinarily applied at this point, provided the speed of the disc is still faster than the synchronizing impulses, will not be so much as it would be if the speed had remained constant. This decrease in the amount of correction applied at the half revolution point accounts for the decrease in speed of the disc 169, and the decrease in speed will not have an accumulative effect on the position of the stop disc 169 relative to the time of transmission of the synchronizing impulse. Thus, as long as the speed of the stop disc 169 remains faster than the synchronizing impulses, it may vary in either direction, and the correcting mechanism will operate to effect a correction in the position of the stop disc relative to the synchronizing impulses.

The above correction prevails on the receiving instrument whether the synchronizing impulses originate with the transmitting instrument or from a separate control point. Where the synchronizing signals originate from a synchronizing impulse transmitting means separate from the transmitting and receiving instruments, they both will be corrected in the above-described manner when the speeds thereof are different from that of the synchronizing mechanism or when the speeds are varying relative to the synchronizing mechanism. When the synchronizing impulses originate independently of either the transmitting or receiving instruments, the speed of the driving means of one instrument may be increasing while the speed of the driving means of the other instrument is decreasing, and appropriate corrections will be applied to their respective stop discs such as 169.

Mention has been made hereinbefore in connection with the description of the various elements of the invention of synchronizing impulses which are employed to maintain proper synchronism between the transmitting and receiving instruments of a facsimile system as disclosed herein. As will be apparent hereinafter, these synchronizing impulses may originate at the transmitter, the receiving, or at a point independent of both the transmitter and receiver. The description of the control circuits included in the present invention will now be given as they are arranged when the synchronizing impulses originate in conjunction with the operation of the transmitting mechanism. Referring to Fig. 1, there are shown the control elements of a transmitting instrument and those of a receiving instrument connected by the line conductor 83. The escapement yoke 48 on the transmitting instrument, as shown, has associated therewith a set of contacts 221 which are adapted to be closed when the escapement yoke oscillates into its left hand position and to be open with the yoke in any other position. One of the terminals of the contacts 221 is connected to the movable arm 222 of a manually operable switch 223, and the other terminal of the contacts is connected by a conductor 224 through the coil of a three-position polar relay 226 to the amplifier 82. The relay 226 is of the type that on the passage of current of one polarity therethrough the associated tongue 227 is operated to contact one stop, and with the passage of current of opposite polarity therethrough, the tongue is operated to contact the other stop, and with the passage of no current through the relay the tongue 227 assumes a central position in contact with neither of its associated stops. The left hand stop of the tongue 227 of relay 226, to which stop the tongue is moved on the passage of negative current through the relay, is connected through the coil of a relay 228 to ground. The relay 228 has two tongues connected to positive potential, and the make stop of the inner tongue is connected through the coil of the clutch control magnet 112 to ground, while the make stop of the outer tongue of relay 228 is connected through the coil of magnet 72 to ground. The movable arm 222 of the switch 223 has two associated stops, the left hand one of which is connected to negative potential and the right hand one to positive potential. With the movable arm 222 on its right hand stop a positive impulse will be transmitted therefrom through the contacts 221 over conductor 224 through the coil of relay 226, the amplifier 82, to the line circuit 83, each time the contacts 221 are closed.

The grounded relay 229 connected to the amplifier 84 at the receiving station is similar in operation to the relay 226 at the transmitting station and responds to control impulses transmitted over the line circuit 83. The tongue 231 of relay 229 contacts its right hand stop on the passage of negative potential through the winding and its left hand stop on the passage of positive potential through the winding. When there is no current through the winding of the relay 229, the tongue 231 assumes a central position in contact with neither of its stops. The tongue 231 of relay 229 is connected to positive potential, and its associated left hand stop is connected to the make stop of the outer tongue of a relay 232 in parallel with the winding of the magnet 72' to ground. The right hand stop of the tongue 231 of relay 229 is connected through the coil of relay 232 to ground. The tongues of relay 232 are connected to positive potential, and the make stop of the inner tongue is connected through the coil of a clutch control magnet 112' to ground.

Let it be assumed that the arm 222 of the switch 223 is on its left hand stop and that the contacts 221 are closed by the yoke 48 being in its left hand position. The yoke 48 is held in this position by means hereinafter described. Accordingly, negative potential from the left hand stop of switch 223 will be applied through the contacts 221 and through the relays 226 and 229 to ground. As hereinbefore described, negative potential operates the tongues of relays 226 and 229 to their left and right hand stops, respectively. With the tongue 227 of relay 226 on its left hand stop, relay 228 will be energized, causing its tongues to complete circuits through magnets 112 and 72 to energize the same. The energization of the clutch control magnet 112 operates the clutch 111, Fig. 2, to disconnect the drive wheel 101 from the motor M. The energization of magnet 72 operates the armature lever 68 to force the projection 67 into the notch in the flywheel 53. This holds the flywheel 53 and escapement yoke 48 at rest in a non-operating position, and in this position the contacts 221 are held closed. In addition to disconnecting the drive wheel 101 from the motor M, the operation of the magnetic clutch 111 preferably prevents further rotation of the drive wheel.

With the tongue 231 of relay 229 at the receiving station on its right hand contact, relay 232 will be energized. The energization of relay 232 through its tongues completes circuits to the coils of the clutch control magnet 112' and the magnet 72'. The energization of magnet 72' causes

the associated escapement yoke 48 to stop in its non-operating position, while the energization of the clutch control magnet 112' disengages the drive motor from the associated drive wheel at the receiving instrument in a similar manner, as the energization of magnet 112 at the transmitting station controls the clutch 111 thereat. The instruments at both the transmitting and receiving stations are thus held in non-operating conditions with the respective elements thereof in the same relative positions. To initiate the operation of the two machines to scan a subject matter sheet and reproduce a facsimile thereof at the receiving instrument, the tables and scanning heads, if not already in a starting position, may be so placed and the switch 223 operated to place its movable arm in contact with its right hand stop. This operation impresses positive potential on the windings of relays 226 and 229, whereupon the tongues thereof move to their right and left hand stops, respectively. As tongue 227 of relay 226 contacts its right hand stop, the circuit through relay 228 is interrupted, whereupon the tongues thereof open the circuit to the clutch control magnet 112 and the magnet 72. The deenergization of the clutch control magnet 112 renders the associated clutch 111, Fig. 2, operative to connect the motor M with the drive wheel 101, and the deenergization of magnet 72 releases the flywheel 53 to permit the escapement yoke 48 to oscillate. The escapement yoke 48 will continue to oscillate as timed by the flywheel 53, and at the end of each complete oscillation or as it moves into its left hand position, the contacts 221 will be closed momentarily to reapply positive potential over the line circuit 83, Fig. 1, to the relay 229 at the receiving station.

The movement of the tongue 231 of relay 229 from its right hand stop opens the circuit to relay 232, which in turn opens the circuits completed on the energization thereof to magnets 112' and 72'. Preferably, the relay 232 does not release until after the tongue of relay 229 has reached and left its left hand stop. Accordingly, magnets 72' and 112' remain energized until the contacts 221 open to transmit a no-current impulse. The deenergization of the clutch control magnet 112' connects the drive wheel such as 101 at the receiver with the motor M and initiates scanning movement of the associated scanning head containing the recording stylus 87. The deenergization of magnet 72' releases the flywheel 53 at the receiving instrument and permits the escapement yoke 48 to oscillate and shift the drive wheel 101 from engagement with one wheel such as 98 to the other such as 99. The following positive impulses which are transmitted over the line circuit 83 each time the escapement yoke 48 at the transmitting station closes contacts 221 momentarily energize the relay 229 at the receiving station, causing its tongue 231 to periodically engage its left hand stop. As the tongue 231 engages the left hand stop, a circuit to the magnet 72' is completed to reenergize the same. The periodic energization of the magnet 72' operates the armature lever 68 so that the projection 67 engages the flywheel 53 to correct the position thereof, as hereinbefore described, should it be in some other than the desired position. The positive synchronizing impulses will continue to be transmitted as long as the arm 222 of the switch 223 remains in its right hand stop. The movement of the arm 222 to its left hand stop causes transmission of negative potential of the line conductor 83 the next time the contacts 221 are closed. This negative potential is effected, as hereinbefore described, to operate relays 226 and 229 to move the tongues to their left and right hand stops, respectively, and complete circuits to the clutch control magnets 112 and the magnets 72. This stops further operation of the transmitting and receiving instruments with their respective elements in the same relative position.

If desired, the amplifiers 82 and 84 could be arranged to delete predetermined of the regular positive synchronizing impulses so that the magnet 72' at the receiving instrument would not be energized each time the contacts 221 were closed. In this manner a synchronizing impulse would be transmitted, for example, on each tenth oscillation of the escapement yoke 48 of the transmitting mechanism, or after any desired number as found necessary.

Another control circuit is shown in Fig. 8 which may be employed in conjunction with the differential correcting mechanism of Fig. 7. If it is assumed that the mechanism shown in Fig. 7 is a receiving instrument, that part of the circuit of Fig. 8 associated directly with the receiving amplifier 84 would be employed to control the same. However, as will be evident hereinafter, mechanisms such as disclosed in Fig. 7 may be employed as either a receiving or transmitting instrument. In Fig. 8 the circuits at the transmitting end are substantially similar to those at the transmitting station in Fig. 1 and like elements bear similar reference numerals. In Fig. 8 an additional set of contacts 233 is added which are arranged to be closed when the escapement yoke 48 is in its right hand position. One of the springs of the contact set 233 is connected to positive potential and the other in parallel with one of the springs of the contact set 221 is connected over the conductor 224 to the coil of the relay 226. With the arm 222 of switch 223 on its right hand stop, a positive impulse will be transmitted over the line circuit 83 for each stroke or movement of the escapement yoke 48. Thus for each complete back and forth oscillation of the escapement yoke two positive impulses are transmitted instead of the one impulse as in the system disclosed in Fig. 1. At the receiving station these positive impulses are effective on the relay 229, Fig. 8, to cause the tongue 231 thereof to periodically moved from its center open line circuit position and engage its left hand stop. Such operation of relay 229 causes positive potential from its tongue to be periodically applied to the inner tongue of a relay 234. The break stop associated with the inner tongue of relay 234 is connected by a conductor 236, through the left hand winding of a double coil relay 237 and a resistance 238 to a point 239, and thence through another resistance 241 to negative potential at 242. The make stop of said inner tongue of relay 234 is connected through the winding of relay 234 and a resistance 243 to the point 239 and over a parallel circuit including a conductor 244, the right hand winding of relay 237 to a make stop thereof. The tongue associated with said make stop of relay 237 is connected through a rectifier 246 to ground. The outer tongue of relay 234 is connected to positive potential and the associated break and make stops are connected over individual circuits through the windings of the left and right hand magnets 143 associated with the yoke 48' to ground.

The right hand stop of the tongue 231 of relay 229 in Fig. 8 is connected through the winding of relay 232 to ground, the associated tongues of

which have positive potential applied thereto. On the energization of relay 232 a circuit is completed to the associated clutch control magnet 144 to energize the same and also the left hand magnet 143 associated with the escapement yoke 48'.

The energization of the clutch control magnet 144 operates the clutch 145, Fig. 7, to disengage the shaft 164 from the motor M and also prevents further rotation of the shaft. The energization of the left hand magnet 143 moves the escapement yoke 48' to its left hand position and holds the same there. With the magnets 143 and 144 energized, the associated instrument is held in an unoperating condition. This condition prevails when negative potential is applied over the line circuit 83 from the left hand stop of the switch 223 at the transmitting station.

The positive impulses transmitted from the contacts 221 and 233 as the escapement yoke 48 at the transmitting station oscillates are effective to operate the escapement yoke 48' at the receiving station in a manner hereinafter pointed out. These positive impulses move the tongue of relay 229 from its center open line circuit position to its left hand stop, causing positive impulses to be applied to the inner tongue of relay 234. If relays 234 and 237 are assumed to be in a deenergized condition on the receipt of such a positive impulse as the first at the inner tongue of relay 234, a circuit will be completed from said tongue through the left hand coil of relay 237, the resistances 238 and 241 to negative potential at 242. The completion of the above circuit energizes the left hand coil of relay 237, causing its tongue which is connected through the rectifier 246 to ground to engage its make stop and complete a circuit from ground through the rectifier 246, the tongue, make stop and right hand coil of relay 237, conductor 244, the coil of relay 234, the resistance 243 to the point 239 and thence through resistance 241 to negative potential at 242. By choosing suitable values for the resistances 238, 241 and 243 in connection with the resistances of the coil of relay 234 and the left hand coil of relay 237, the potential at the point 239 when the above described circuit from negative potential at 242 to positive potential at the tongue 231 of relay 229 is completed will be zero or slightly positive with respect to ground. As the above circuit includes the rectifier 246, no current will flow through the coil of relay 234 so long as the above mentioned condition exists. However, when the tongue 231 of relay 229 leaves its left hand contact in response to the next open line condition, point 239 will become negative with respect to ground, causing current to pass through the rectifier 246, the tongue of relay 237, the right hand coil thereof and coil of relay 234 to operate the relay 234 and to hold relay 237 operated. The above circuit through the right hand coil of relay 237 and the coil of relay 234 is a locking circuit and maintains the said relays in an energized condition until conditions hereinafter described occur to deenergize the relays. Thus, the first positive impulse for example transmitted over the line circuit 83 causes the relays 234 and 237 to become energized and locked up. Such a positive impulse transmitted over the line circuit 83 over which negative potential is transmitted during a non-operating condition also causes the tongue of relay 229 to move from its right hand stop to open the circuit to relay 232. The deenergization of relay 232 opens the circuit to the clutch control magnet 144 and the circuit from positive potential at the inner tongue of relay 232 to the left hand magnet 143 of the escapement yoke. With relay 234 deenergized a parallel circuit to the left hand magnet 143 is completed from the inner tongue of relay 232 and make stop thereof. However, the operation of relay 234 practically simultaneously with the deenergization of relay 232 opens the two parallel circuits to the left hand magnet 143. The outer tongue of relay 234 contacting its make stop completes a circuit to the right hand coil 143, energizing the same and causing the escapement yoke to move to the right. This operation of the escapement yoke 48' permits the associated ratchet wheel 47' to advance a half a tooth, whereupon operations hereinbefore described are performed. Thus, in response to a positive impulse transmitted over the line circuit 83 following the transmission of negative potential, the escapement yoke 48' at the receiving instrument moves from its normal left hand position into its right hand position. This movement of the escapement yoke 48' is in timed relation to the first movement of the escapement yoke 48 at the transmitting station, and hence the receiving and transmitting instruments are initiated into operation in phase with one another.

As long as the escapement yoke 48 at the transmitting station is free to oscillate, positive impulses will continue to be transmitted over the line circuit 83, and if it is assumed that the first positive impulse caused relays 234 and 237 to operate and lock up the next positive impulse will effect deenergization of these relays in a manner hereinafter described. As relay 234 is deenergized, positive potential at its outer tongue is removed from the circuit to the right hand magnet 143 of the escapement yoke 48' and applied to the left hand magnet 143. This causes the escapement yoke to move to the left and permits rotation of the associated ratchet wheel 47 another half tooth.

With relays 234 and 237 locked up, as hereinbefore described, the next application of a positive impulse to the inner tongue of relay 234 establishes a circuit through the associated make stop and coil of relay 234, resistance 243 to the point 239, through resistance 241 to negative potential at 242. This circuit holds the relay 234 energized while at the same time the application of positive potential to the make stop of the inner tongue of relay 234 is effective to neutralize the locking current through the right hand coil of relay 237, whereupon it releases and breaks the above mentioned locking circuit through the right hand coil of relay 237. The circuit through the coil of relay 234 is maintained until the tongue 231 of relay 229 leaves its left hand stop, whereupon the relay 234 is deenergized and the tongues thereof return to their break stops. Thus, by means of the relays 234 and 237 connected in the manner described they are effective to cause energization of first one of the relays 143 and then the other in definite timed relation to the receipt of the positive impulses over the line circuit 83. The alternate energization of the magnets 143 in timed relation to the oscillation of the escapement yoke 48 at the transmitting station maintains the receiving instrument in synchronism with the transmitting instrument.

Obviously, by arrangements uch as described above a single transmitting mechanism could be employed to control a plurality of receiving instruments, and although the synchronizing impulses were described as originating at the transmitting instrument the functions of the machines

under the above-described circuits could be reversed, or the receiving station could be employed for transmitting and the transmitting station for receiving. Furthermore, both transmitting and receiving stations could function as receiving stations with respect to the synchronizing impulses which might originate independently of either.

From the preceding paragraphs it can be seen that the present invention provides a novel facsimile system and two modifications of apparatus that may be employed in conjunction with the novel system. The preferred embodiment of the apparatus includes a reversing mechanism or clutch for reversing the direction of movement of the scanning element at the desired time, while the modified embodiment of the apparatus provides a differential clutch or mechanism for correcting a scanning element driving means whenever necessary. Both embodiments of the apparatus function on a time basis whereby the operations of the transmitting and recording machines occcur in a timed relationship. The differential clutch operates in such a manner as to retard the back stroke of the faster scanning element for an interval of time equal to twice the interval that the faster scanning element completed its forward stroke ahead of the corresponding stroke on the other machine. For instance, if, as explained, the scanning element of a recorder driven through a differential mechanism reaches the end of its forward stroke before the scanning element on the transmitter reaches the end of its corresponding forward stroke, the differential mechanism of the recorder operates in a reverse direction until the transmitter scanning element reaches the end of its forward stroke. At the beginning of the return stroke of the transmitter scanning element the differential mechanism of the recorder resumes its forward direction, and the scanning element driven thereby will reach the end of its back stroke at the same time that the transmitter scanning element reaches the end of its back stroke. This has the effect of stopping the recorder scanning element driving means at dead center for an interval equal to twice the length of time it completed its forward stroke ahead of the forward stroke of the transmitter, and in this manner each line scanning stroke of the transmitter scanning element is justified with each corresponding line scanning stroke of the recorder scanning element. The justification of a scanning line in the transmitting apparatus included in the preferred embodiment of the invention with a corresponding line at the associated recording apparatus is accomplished as described by reversing the direction of the scanning elements in a timed relation.

It will be obvious, of course, that various modifications other than those shown, described and suggested herein may be made without departing from the spirit or essential attributes of the invention, and it is desired, therefore, that only such limitations be placed thereon as are imposed by the prior art or are specifically set forth in the appended claims.

What is claimed is:

1. In a facsimile machine, a scanning element, means for moving said scanning element in opposite directions through a predetermined path, and means for reversing the direction of movement of said scanning element at any point in said predetermined path.

2. In a facsimile machine, a scanning member, means for moving said scanning member in opposite directions through the same path, a control means, and means including said control means for reversing the direction of movement of said scanning member following the movement thereof in either direction in said path for predetermined lengths of time.

3. In a facsimile system, a transmitting machine, a recording machine controlled thereby, scanning and recording elements respectively included in said machines, means for moving each of said elements to and fro in opposite directions through respective paths of movement, means at each of said machines for reversing the direction of movement of respective elements at any point in said paths, and means for operating the two reversing means in a predetermined time relationship.

4. In a facsimile system, a transmitting machine, a receiving machine controlled thereby, scanning and recording members respectively included in said machines, means for moving each of said members back and forth through the same respective paths of movement, means for initiating the movement of said members in one direction in respective paths in timed relation, and means for reversing the direction of movement of said members in said paths in the same timed relation regardless of the length of travel of said members in said paths.

5. In a facsimile system, a transmitting instrument and a receiving instrument controlled thereby, scanning elements included in said instruments with associated rotatable driving means therefor, means for transmitting synchronizing signals concomitantly with each revolution of said transmitting scanning element driving means, means at said receiving instrument controlled by said synchronizing impulses and effective after a predetermined part of a revolution of said receiving instrument driving means to retard the same in amounts proportional to the amount it is faster than the driving means for said transmitting instrument whereby both of said rotatable driving means complete revolutions in the same length of time.

6. In a facsimile machine, a scanning member movable in opposite directions in the same path as the scanning progresses and a control means for reversing the direction of movement of said member at predetermined intervals.

7. In a facsimile machine, a scanning member movable to and fro in opposite directions in the same path as the scanning progresses, and means dependent upon the length of time of movement of said member in one direction to terminate movement thereof in said direction and initiate movement in the opposite direction.

8. In a facsimile system, a transmitting machine and a receiving machine controlled thereby, scanning elements included in said machines, driving means to move said elements in back and forth strokes along scanning lines, and synchronizing means associated with said machines to control the application of said driving means to said elements to move the same in said back and forth strokes in such a manner that the lengths of each corresponding scanning stroke of said machines is justified.

9. In a facsimile system, a transmitting machine and a receiving machine controlled thereby, scanning elements included in said machines, a rotatable scanning element driving means in each of said machines for moving said elements in back and forth strokes along scanning lines during each revolution of said driving means, and means for neutralizing one of said driving means

after a predetermined part of a revolution thereof whenever said driving means has a greater rotational speed than the rotational speed of the other by an amount proportional to the difference in rotational speed of said two driving means.

10. In a facsimile machine, a scanning element, a rotatable scanning element driving member, a rotatable element for rotating said driving member, said driving member and said rotatable member normally rotating together, means for stopping rotation of said driving member independently of said driving element, and means operative on the stopping of said driving member for rotating the same in an opposite direction at a predetermined speed relative to the speed and direction of rotation of said driving element and from power derived from said driving element.

11. In a facsimile system, a transmitting machine including a scanning element and a rotatable driving means for moving said scanning element forward and back relative to a subject matter sheet once for each revolution thereof, a receiving machine including a recording element and a rotatable driving means for moving said recording element forward and back relative to a recording sheet once for each revolution thereof, and means operative with one of said driving means rotating at such a speed as to move its associated element through a forward and back movement in less time than that required for a similar movement of the other element to retard the said faster driving means at the completion of the forward movement of the associated element whereby said elements end their backward movements in the same time relation at which they started their forward movements.

12. In a facsimile system, a transmitting mechanism and a receiving mechanism controlled thereby, scanning and recording elements in said mechanisms, a rotatable driving means for moving said elements through forward and back strokes to perform scanning and recording operations during each of said strokes, means operative whenever one of said driving means is faster than the other to act upon said faster driving means following a forward stroke of the associated element to delay the beginning of the back stroke thereof by an interval equal to twice the interval it completed its forward stroke ahead of the forward stroke of the scanning element associated with the slower driving means.

13. In a facsimile recording machine, a member to hold recording paper, a recording head, a driving mechanism to produce relative motion between said member and said head in a succession of recording strokes, and reversing means to justify each of said strokes in relation with the preceding recording strokes.

14. In a facsimile system, means for scanning a subject matter by a scanning element moving in opposite directions along the same straight line and recording a facsimile of the same by a recording element also moving in opposite directions along the same straight line, means for controlling both ends of said recording lines, with respect to both ends of said scanning lines by a common unit of time whereby said recording lines begin in a time relationship with the beginning of the scanning lines and end in a time relationship with the ending of said scanning lines.

15. In a facsimile machine, a scanning element, a table for supporting a subject matter or a recording blank, means for moving said scanning element to and fro in straight scanning lines relative to said table, means for moving said table in a predetermined direction relative to the direction of said scanning lines, an escapement mechanism, and means controlled by said escapement mechanism to regulate the operation of said two last-mentioned means whereby said relative movements occur in a predetermined timed relation.

16. In a facsimile machine, a scanning element alternately movable to and fro relative to a table to perform a scanning operation, a driving means for said scanning element, a periodically timing mechanism for controlling said driving means to reverse the direction of movement of said scanning element in accordance with the operation of said timing mechanism, a source of synchronizing signals and means controlled by said synchronizing signals to alter the operation of said timing mechanism whenever said timing mechanism is out of synchronism with signals.

17. In a facsimile system, a transmitting machine and a receiving machine controlled thereby, scanning elements included in said machine, driving means for moving said elements in back and forth scanning strokes along scanning lines, timing mechanisms at said machines for timing said strokes, means associated with the timing mechanism at a first one of said machines to transmit synchronizing impulses in accordance with the operation thereof to the other of said machines, and means controlled by said synchronizing impulses at the said other machine to synchronize the operation of the timing mechanism thereat with that at the first one of said machines.

18. In a facsimile system, a transmitting machine and a receiving machine controlled thereby, scanning elements included in said machine, driving means for moving said elements in back and forth scanning strokes along scanning lines, and means to control said driving means to initiate said scanning elements into predetermined respective strokes in a timed relation and to disable said driving means to further operate said scanning elements following other predetermined strokes.

19. In a facsimile machine, a scanning element, means for moving said scanning element in opposite directions through a predetermined path, a control means, and means including said control means for reversing the direction of movement of said scanning element at any point in said predetermined path independently of the amount of movement of said scanning element.

20. In a facsimile machine, a scanning member movable in opposite directions through the same predetermined path as the scanning progresses and means dependent upon the length of time said scanning member moves in one direction to reverse the direction of movement thereof.

21. In a facsimile system, a signal transmitting instrument, a receiving instrument for recording signals transmitted from said transmitting instrument, scanning and recording elements respectively included in said transmitting and receiving instruments, means for moving said scanning and recording elements forward and backward to transmit and record said signals during said movements, means to initiate said elements into said forward motion in timed relation, and means for initiating said elements into said backward motion in the same time relation independently of the distance traveled by said elements in said forward motion.

22. In a facsimile machine, a scanning unit

movable in opposite directions through a predetermined path to scan a subject matter sheet or a recording blank, a driving mechanism for moving said unit, and control means for said driving mechanism to enable the same to reverse the direction of movement of said unit at any and every point along said path.

23. In a facsimile machine, a scanning unit movable in opposite directions through a predetermined path to scan a subject matter sheet or a recording blank, a driving mechanism for moving said unit, and control means for said driving mechanism to enable the same to reverse the direction of movement of said unit after the expiration of predetermined lengths of time.

24. In a facsimile machine, a scanning member movable through the same path in to and fro strokes along scanning lines as the scanning progresses, and means operative at predetermined intervals to terminate each of said strokes and initiate a following stroke.

25. In a facsimile machine, a scanning element movable to and fro in opposite directions to scan a subject matter sheet or a recording blank, a driving mechanism for moving said element, a control means operative at predetermined intervals, and means including said control means and said driving mechanism for terminating the movement of said scanning element in each of said directions and initiating movement thereof in the opposite direction.

26. In a facsimile machine, a scanning element, a rotatable scanning element driving member, a rotatable element for rotating said driving member, said driving member and said rotatable member normally rotating together, means for stopping rotation of said driving member independently of said driving element, and means operative on the stopping of said driving member for rotating the same in an opposite direction to the direction of rotation of said driving element.

27. In a facsimile system, a transmitting mechanism and a receiving mechanism controlled thereby, scanning and recording elements in said mechanisms, rotatable driving means for moving said elements through forward and back strokes to perform scanning and recording operations during each of said strokes, means operable with one of said driving means faster than the other to rotate the same in a reverse direction after the completion of the forward stroke of the associated element such an amount that the scanning and recording elements complete their respective back strokes in the same time relation that they began their forward strokes.

28. In a facsimile recording machine controlled by a transmitting machine, each including a recording member, a platen member, a source of power adapted to cause at least one of said members to move back and forth in each cycle in relation to the other of said members along scanning lines, a reversing mechanism associated with said source of power to alternately reverse the direction of said scanning lines as the recording progresses, and controlling means for said reversing mechanism of said recording machine to reverse the direction of motion of said moving member at such time that said member can reach its original starting position at the expiration of a cycle period of said transmitting machine.

29. In a facsimile machine, a scanning element, a table for supporting a subject matter or a recording blank, means for moving said scanning element to and fro in a straight line along scanning lines relative to said table to scan the subject matter or the recording blank thereon, resilient means tending to advance said table in a direction substantially perpendicular to the direction of movement of said scanning element, and means including said resilient means to advance said table step-by-step in timed relation to the to and fro movements of said scanning element.

30. In a facsimile machine, a scanning element, a table for supporting a subject matter or a recording blank, means for moving said scanning element to and fro in opposite directions along a straight line relative to said table to scan the subject matter or the recording blank thereon, a control mechanism, resilient means controlled by said control mechanism for advancing said table step-by-step in a predetermined direction relative to the direction of movement of said scanning elements, and means including said control mechanism to time the to and fro movement of said scanning element with the step-by-step advancing movements of said table.

31. In a facsimile machine, a platen member for supporting a subject matter or a recording blank, a platen member advancing mechanism, a scanning element, a scanning element moving mechanism, first and second sources of power, a control means, and means including said control means to apply said first source of power to said scanning element moving mechanism to move the same back and forth relative to said platen to scan the subject matter or recording blank thereon, and to apply said second source of power to said platen member advancing mechanism to advance said platen in a predetermined direction relative to the back and forth movement of said scanning element.

32. In a facsimile machine, a scanning element, a table for supporting a subject matter or a recording blank, means for moving said scanning element to and fro in straight scanning lines relative to said table, means for moving said table in a predetermined direction relative to the direction of said scanning lines, a periodically operating escapement timing mechanism and means controlled by said timing mechanism to time the relative movements of said scanning element and said table.

33. In a facsimile system, a transmitting machine and a receiving machine controlled thereby, scanning elements included in said machines, driving means for moving said elements in back and forth scanning strokes along scanning lines, escapement timing mechanisms at said machines for timing the duration of said strokes, means associated with either one of said machines for transmitting synchronizing impulses to the other, and means associated with the other machine and controlled by said synchronizing impulses to synchronize said timing mechanisms thereat with the timing mechanism at the first.

SEYED KHALIL.

فصل چهارم

نگهدارنده سکه

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه و پول خرد

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۳۰ ژوئن ۱۹۲۲ میلادی
۸ تیر ۱۳۰۱ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۲۱ اکتبر ۱۹۲۴ میلادی
۲۹ مهر ۱۳۰۳ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا

شماره سریال: ۹۸۲ و۵۷۱
شماره ثبت: ۴۷۰ و۵۱۲ و۱

مقدمه:

این اختراع مربوط به دستگاه‌های نگهداری و تحویل سکه است که برای تسهیل در خرد کردن پول توسط کاربران، مانند مسئولان بلیط ماشین‌های خیابانی یا تراموا، طراحی شده است. این دستگاه با بهره‌گیری از مکانیزم‌های نوآورانه و اجزای ساده‌سازی‌شده، نه‌تنها دوام و کارایی بالایی دارد، بلکه امکان مونتاژ و جداسازی اجزا را بدون نیاز به ابزار خاص فراهم می‌کند، تا حتی افراد غیرمتخصص بتوانند به‌آسانی تعمیرات و تعویض قطعات مورد نیاز را انجام دهند. طراحی مدولار و ساختار جدید این اختراع هزینه‌های تعمیر و نگهداری را به‌طور چشمگیری کاهش داده و دوام و سهولت در استفاده از آن را تضمین می‌کند.

شرح اختراع:

این اختراع به دستگاه‌های نگهداری و تحویل سکه مربوط می‌شود که به‌طور معمول توسط مسئول بلیط ماشین‌ها در خیابان(تراموا) و دیگر افراد برای استفاده در خرد کردن پول به کار می‌روند. اختراع شامل ویژگی‌ها، ساختار و ترکیب‌های جدید و تنظیمات اجزای مختلف است که در ادامه شرح داده خواهد شد و به‌طور خاص در ادعاها به آن اشاره شده است.

از اهداف این اختراع می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

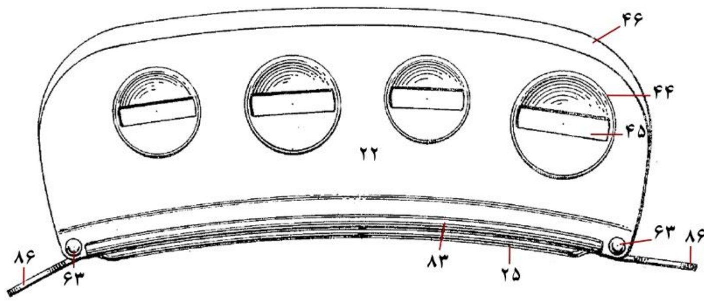
الف) ارائه‌ی یک سازه بادوام، کارآمد، بهبود یافته و ساده‌شده از مکانیزم‌های نگهداری و تحویل سکه است.

ب) ارائه‌ی مکانیزم یا دستگاهی با ویژگی‌های توصیفی که اجزای آن عمدتاً با قالب‌گیری دقیق تولید شده و بدون استفاده از لحیم یا پرچ، سرهم می‌شوند. این اجزا قابلیت جداسازی کامل یا جداسازی جزئی بدون دشواری را دارند و این امر امکان تعمیر یا جایگزینی قطعه‌ای که ممکن است بر اثر حادثه یا دلایل دیگر آسیب‌دیده باشد را به‌راحتی فراهم می‌کند. یکی از ویژگی‌های خاص ساختار حاضر این است که یک فرد غیرمتخصص می‌تواند بدون نیاز به ابزار خاص، یک قطعه آسیب‌دیده را جدا کرده و به‌راحتی قطعه جدیدی جایگزین کند. این ویژگی اختراع حاضر، بسیاری از نواقص و هزینه‌های مربوط به تعمیر دستگاه‌های نگهداری و تحویل سکه که در حال حاضر در حال استفاده هستند را کاهش می‌دهد.

این اختراع شامل ساختار و چیدمان جدیدی از دستگاه‌های تحویل یا جمع‌آوری سکه با هدف تأمین راحتی و سهولت در عملکرد و دوام است، به‌طوری که اجزا در حین استفاده، دچار آسیب نشوند.

مکانیزم این اختراع شامل یک قاب نوآورانه از ورق فلزی برای نگهداری محموعه سکه ها، وسایل نوینی برای نگه‌داشتن لوله‌ها در محل خود و دستگاه‌های تحویل سکه است که به‌صورت دستی توسط یک کنترل‌کننده برای تبدیل پول به کار می‌روند. این مجموعه منجر به تولید یک دستگاه بسیار بادوام و کارآمد با مزایای متعدد می‌شود.

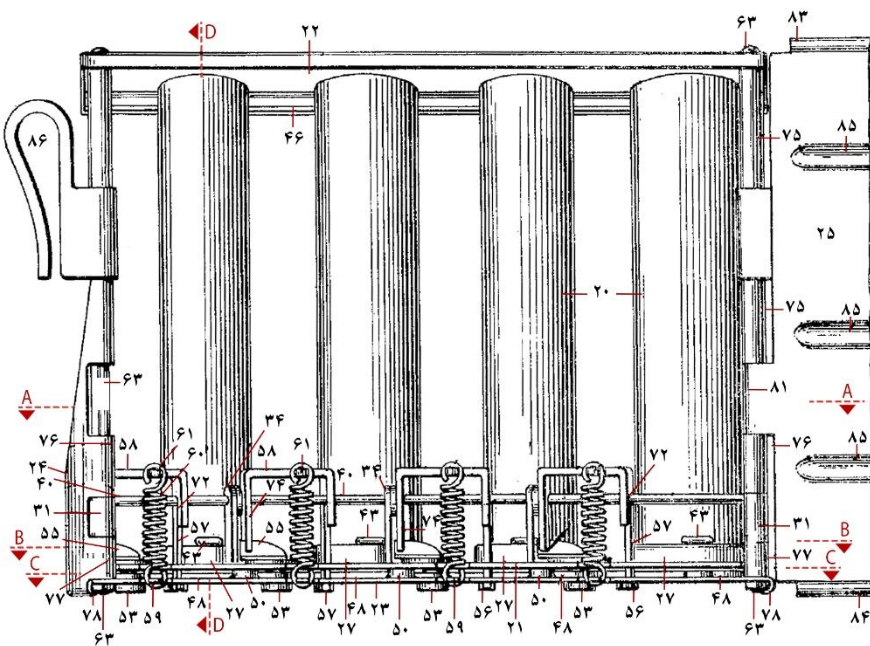
این اختراع به‌طور کامل با استفاده از توضیحات دقیق و تصاویری که در ادامه ارائه خواهند شد، قابل درک خواهد بود.



۲۲- درپوش
۲۵- درب
٤٤- کلاهک های مقعر
٤۵- حفره
٤۶- لبه توخالی
۶۳- پیچ
۸۳- نوار خمیده
۸۶- قلاب

تصویر ۱، نمای بالایی از دستگاه نگهداری و تحویل سکه دارای اختراع حاضر.

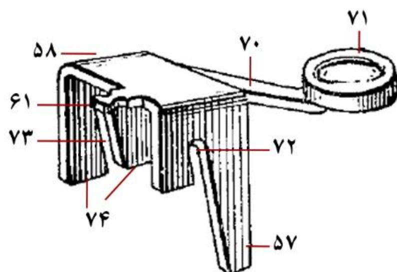
تصویر ۱، نمای بالای یک دستگاه نگهداری و تحویل سکه را نشان می‌دهد که شامل این اختراع است.



۲۰- لوله نگهدارنده سکه
۲۱- پایه
۲۲- درپوش
۲۳- صفحه
۲٤- صفحه عمودی
۲۵- درب لولای
۲۷- لبه حلقوی رو به بالا
۳۱- لوله عمودی
۳٤- استاندارد اتصالات
٤۰- میله چرخشی
٤۳- دندانه به سمت خارج
٤۶- لبه توخالی
٤۸- حلقه تحویل سکه
۵۰ و۵۳- بوشن
۵۵- چرخ دنده خورشیدی تک دندانه
۵۶- لبه کناری
۵۹- دندانه برجسته رو به عقب
۶۰- فنر مارپیچ
۶۱- دندانه
۶۳- پیچ
۷۲- شکاف
۷٤- پایه
۷۵ و۷۶ و۷۷ و۷۸- لوله عمودی
۸۱- لوله
۸۳ و۸٤- نوار خمیده
۸۶- قلاب

تصویر۲، نمای بالایی از پشت دستگاه تصویر ۱.

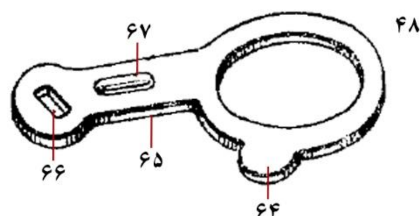
تصویر ۲، نمای عمودی پشتی از همان دستگاه است که در آن درب لولایی باز شده و بخشی از آن نیز بریده شده است.



۵۷- پایه
۵۸- قاب
۶۱- دندانه
۷۰- اهرم
۷۱- قطعه انگشتی
۷۲- شکاف
۷٤- پایه

تصویر ۳، نمای پرسپکتیوی جداشده از یکی از قاب‌های کلیدی دستی.

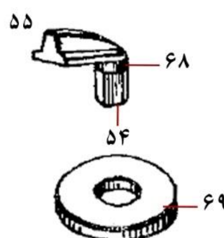
تصویر ۳، نمای پرسپکتیوی جداشده از یکی از قاب‌های کلیدی دستی است که برای فعال‌سازی حلقه‌های تحویل سکه به کار می‌رود.



٤٨- حلقه تحویل سکه
٦٤- لبه
۶۵- بازوی کوچک
۶۶- حفره چندضلعی
۶۷- برجستگی

تصویر ۴، نمای پرسپکتیوی جداشده از یکی از حلقه‌های تحویل سکه.

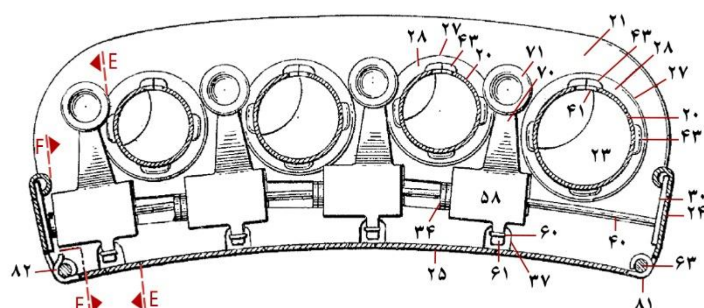
تصویر ۴، نمای پرسپکتیوی جداشده از یکی از حلقه‌های تحویل سکه است.



٥٤- میله
٥٥- چرخ دنده خورشـیدی تک دندانه
۶۹- واشر

تصویر ۵، نمای پرسپکتیوی جداشده از یک چرخ‌دنده خورشیدی تک‌دندانه.

تصویر ۵، نمای پرسپکتیوی جداشده از یک چرخ‌دنده خورشیدی تک‌دندانه است که توسط بخشی از قاب کلیدی نشان داده شده در تصویر ۳ فعال می‌شود و دارای یک عضو پایین‌رونده می‌باشد که با بازوی حلقه تحویل سکه نشان داده شده در تصویر ۴ در ارتباط است و حرکت نوسانی را به آن حلقه منتقل می‌کند. همچنین در تصویر ۵ واشری نشان داده شده است که عضو پایین‌رونده از آن عبور می‌کند و در مجموعه اجزای دستگاه قرار می‌گیرد.

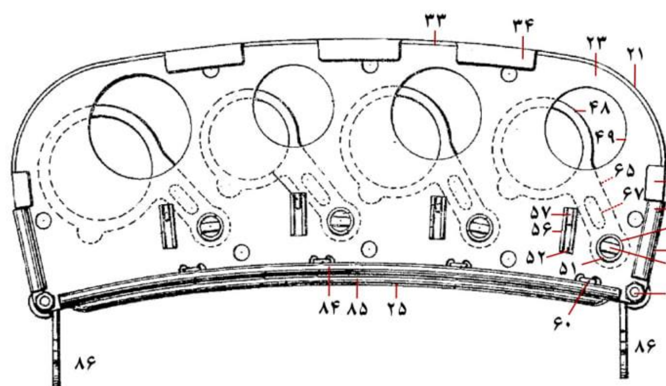


۲۰- لوله نگهدارنده سکه
۲۱- پایه
۲۳- صفحه
٢٤- صفحه عمودی
۲۵- درب لولای
۲۷- لبه رو به بالا
۲۸- لبه رو به داخل
۳۰- لبه روبه بالا
٣٤- استاندارد اتصالات
۳۷- فرورفتگی
٤٠- میله چرخشی
٤١- روزنه بازدید
٤٣- دندانه به سمت خارج
٥٨- قاب
٦١- دندانه
۷۰- اهرم
۷۱- قطعه انگشتی
۸۱- لوله
۸۲- حلقه فنری

تصویر ۶، مقطعی افقی از کل دستگاه در امتداد خط نقطه‌چین A-A از تصویر ۲ در حالت بسته بودن درب لولایی.

تصویر ۶، یک مقطع افقی از کل دستگاه است که بر روی خط نقطه‌چین A-A از تصویر ۲ گرفته شده و در آن درب لولایی در وضعیت بسته نشان داده شده است.

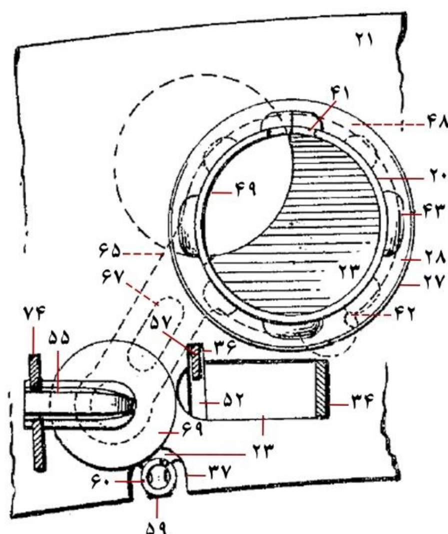
۲۱- پایه
۲۳- صفحه
۲٤- صفحه عمودی
۲۵- درب لولایی
۳۲- لبه چنگک مانند
۳۳- لبه روبه پایین
۳٤- استاندارد اتصالات
٤۸- حلقه تحویل سکه
٤۹- حفره تخلیه سکه
۵۱- حفره
۵۲- شکاف
۵۳- بوشن
۵٦- لبه کناری
۵۷- پایه
٦۰- فنر مارپیچ
٦۳- پیچ
٦۵- بازوی کوچک
٦۷- برجستگی
۷۸- لبه
۸٤- نـوار خمیده رو به جلو
۸۵- موج های طولی
۸٦- قلاب



تصویر۷، نمای زیرین دستگاه.

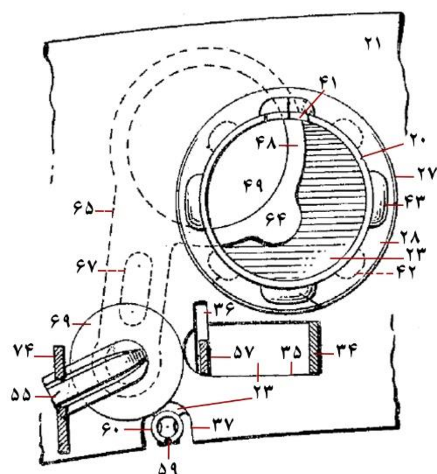
تصویر ۷، نمای زیرین دستگاه را نشان می‌دهد.

۲۰- لوله نگهدارنده سکه
۲۱- پایه
۲۳- صفحه
۲۷- لبـه حلقوی رو به بالا
۲۸- لبه رو به داخل
۳٤- استاندارد اتصالات
۳٦- فرورفتگی باریک
۳۷- فرورفتگی
٤۱- روزنه بازدید
٤۲ و٤۳- دندانه به سـمت خارج
٤۸- حلقه تحویل سکه
٤۹- حفره تخلیه سکه
۵۲- شکاف
۵۵- چرخ دنده خورشیدی تک دندانه
۵۷- پایه
۵۹- دندانه برجسـته رو به عقب
٦۰- فنر مارپیچ
٦۵- بازوی کوچک
٦۷- برجستگی
٦۹- واشر
۷٤- پایه



تصویر۸، مقطعی افقی از قسمت پایینی دستگاه در امتداد خط نقطه‌چین G-G از تصویر ۱۵.

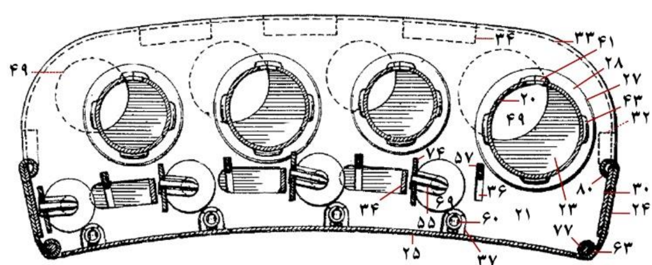
تصویر ۸، یک برش افقی از قسمت پایینی جزئی دستگاه است که بر روی خط نقطه‌چین G-G تصویر ۱۵ گرفته شده و حلقه تحویل سکه در وضعیت نرمال نشان داده شده است.



۲۰- لوله نگهدارنده سکه
۲۱- پایه
۲۳- صفحه
۲۷- لبـه حلقوی رو به بالا
۲۸- لبه رو به داخل
۳٤- استاندارد اتصالات
۳۵- حفره
۳۶- فرورفتگی باریک
۳۷- فرورفتگی
٤۱- روزنه بازدید
٤۲ و٤۳- دندانه به سـمت خارج
٤۸- حلقه تحویل سکه
٤۹- حفره تخلیه سکه
۵۲- شکاف
۵۵- چرخ دنده خورشـیدی تک دندانه
۵۷- پایه
۵۹- دندانه برجسـته رو به عقب
۶۰- فنر مارپیچ
۶۵- بازوی کوچک
۶۷- برجستگی
۶۹- واشر
۷٤- پایه

تصویر۹، نمای مشابهی از همان دستگاه.

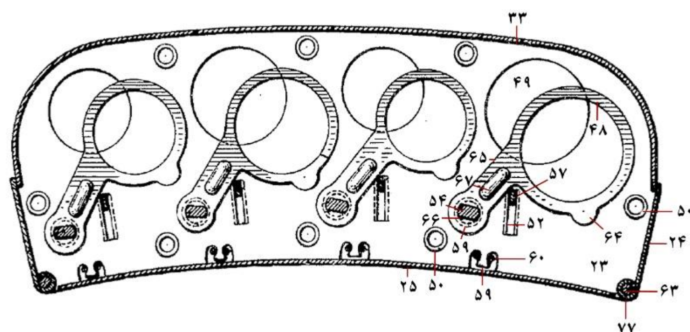
تصویر ۹، نمای مشابهی از همان دستگاه را نشان می‌دهد که حلقه تحویل سکه در موقعیتی است که حرکت، هنگام فعال شدن حلقه توسط قاب کلید نشان داده شده در تصویر ۳ و چرخ‌دنده تک‌دندانه نشان داده شده در تصویر ۵، به آن منتقل می‌شود.



۲۰- لوله نگهدارنده سکه
۲۱- پایه
۲۳- صفحه
۲٤- صفحه عمودی
۲۵- درب لولای
۲۷- لبـه حلقوی رو به بالا
۲۸- لبه رو به داخل
۳۰- لبه روبه بالا
۳۲- لبه چنگک مانند
۳۳- لبه روبه پایین
۳٤- استاندارد اتصالات
۳۷- فرورفتگی
٤۱- روزنه بازدید
٤۳- دندانه به سمت خارج
٤۹- حفره تخلیه سکه
۵۵- چرخ دنده خورشـیدی تک دندانه
۶۰- فنر مارپیچ
۶۳- پیچ
۶۹- واشر
۷٤- پایه
۷۷- لوله
۸۰- لبه

تصویر۱۰، برشی افقی از دستگاه که در امتداد خط نقطه‌چین B-B تصویر ۲.

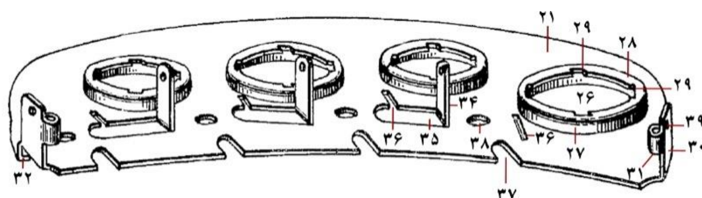
تصویر ۱۰، برشی افقی از دستگاه است که بر روی خط نقطه‌چین B-B تصویر ۲ گرفته شده است.



۲۳- صفحه
۲٤- صفحه عمودی
۲۵- درب لولای
۳۳- لبه روبه پایین
٤۸- حلقه تحویل سکه
٤۹- حفره تخلیه سکه
۵۰- بوشن
۵۲- شکاف
۵٤- میله
۵۹- دندانه برجسـته رو به عقب
۶۰- فنر مارپیچ
۶۳- پیچ
۶٤- لبه
۶۵- بازوی کوچک
۶۶- حفره چندضلعی
۶۷- برجستگی
۷۷- لوله

تصویر۱۱، برشی مشابه از دستگاه که در امتداد خط نقطه‌چین C-C تصویر ۶.

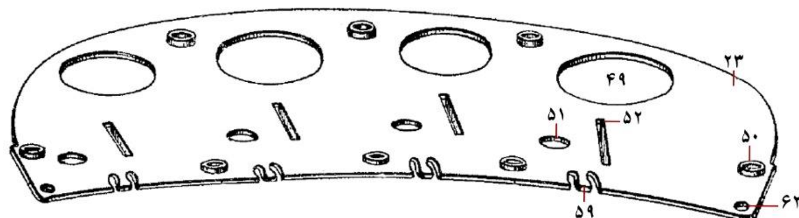
تصویر ۱۱، برشی مشابه از همان دستگاه است که بر روی خط نقطه‌چین C-C تصویر ۶ گرفته شده است.



۲۱- پایه
۲۶- حفره
۲۷- لبـه حلقوی رو به بالا
۲۸- لبه رو به داخل
۲۹- فرورفتگی
۳۰- لبه روبه بالا
۳۱- لوله عمودی
۳۲- لبه چنگک مانند
۳٤- استاندارد اتصالات
۳۵- حفره
۳۶ و۳۷- فرورفتگی
۳۸ و۳۹- حفره

تصویر ۱۲، نمای پرسپکتیوی جداشده از صفحه پایه لوله سکه.

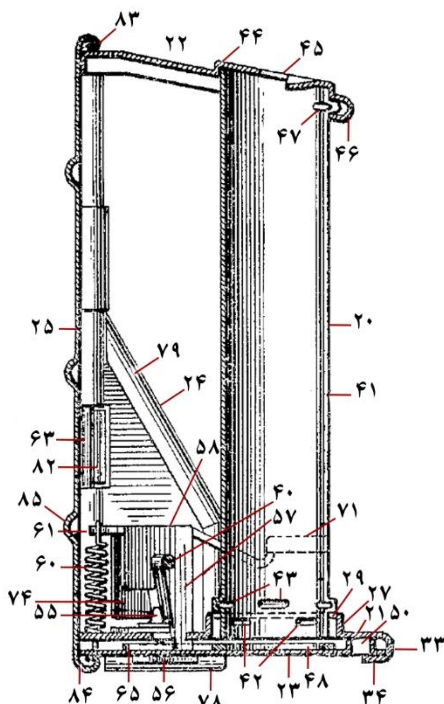
تصویر ۱۲، نمای پرسپکتیوی جداشده از صفحه پایه لوله سکه است.



۲۳- صفحه
٤۹- حفره تخلیه سکه
۵۰- بوشن
۵۱- حفره
۵۲- شکاف
۵۹- دندانه برجسـته رو به عقب
۶۲- حفره

تصویر ۱۲، نمای پرسپکتیوی جداشده از صفحه زیرین دستگاه.

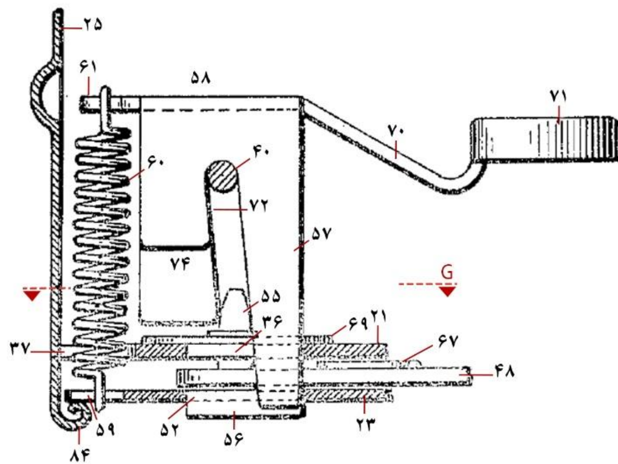
تصویر ۱۳، نمای پرسپکتیوی جداشده از صفحه زیرین دستگاه است.



۲۰- لوله نگهدارنده سکه
۲۱- پایه
۲۲- درپوش
۲۳- صفحه
۲٤- صفحه عمودی
۲۷- لبـه حلقوی رو به بالا
۲۹- فرورفتگی
۳۳- لبه روبه پایین
۳٤- استاندارد اتصالات
٤۰- میله چرخشی
٤۲ و٤۳- دندانه به سـمت خارج
٤٤- کلاهک های مقعر
٤۵- حفره
٤۶- لبه توخالی
٤۷- دندانه
٤۸- حلقه تحویل سکه
۵۰- بوشن
۵۶- لبه کناری
۵۷- پایه
۵۸- قاب
۶۰- فنر مارپیچ
۶۱- دندانه
۶۳- پیچ
۶۵- بازوی کوچک
۷۱- قطعه انگشتی
۷۸ و ۷۹- لبه
۸۲- حلقه فنری
۸۳- نوار خمیده
۸٤- نـوار خمیده رو به جلو
۸۵- موج های طولی

تصویر۱۴، برشی عمودی و عرضی از دستگاه که در امتداد خط نقطه‌چین D-D تصویر ۲.

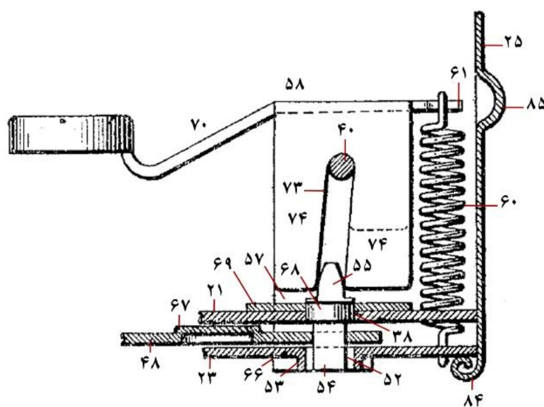
تصویر ۱۴، برشی عمودی و عرضی از دستگاه است که بر روی خط نقطه‌چین D-D تصویر ۲ گرفته شده است.



۲۳- صفحه
۲۵- درب لولای
۳۶- فرورفتگی باریک
۳۷- فرورفتگی
٤۰- میله چرخشی
٤۸- حلقه تحویل سکه
۵۲- شکاف
۵۵- چرخ دنده خورشیدی تک دندانه
۵۶- لبه کناری
۵۸- قاب
۵۹- دندانه برجسته رو به عقب
۶۰- فنر مارپیچ
۶۱- دندانه
۶۷- برجستگی
۶۹- واشر
۷۰- اهرم
۷۱- قطعه انگشتی
۷۲- شکاف
۷٤- پایه
۸٤- نوار خمیده رو به جلو

تصویر۱۵، برشی عمودی و عرضی از قسمت پایینی دستگاه که در امتداد خط نقطه‌چین E-E تصویر ۶.

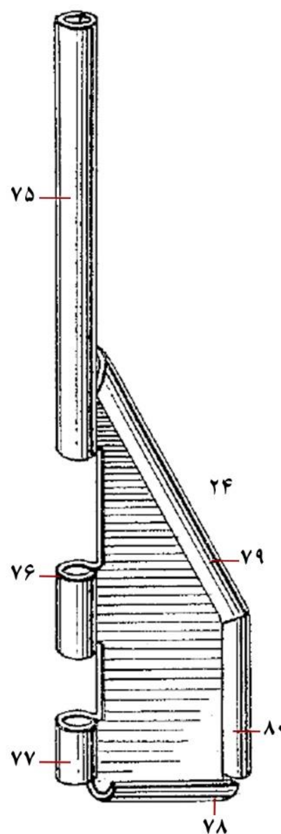
تصویر ۱۵، برشی عمودی و عرضی از قسمت انتهایی پایینی دستگاه است که بر روی خط نقطه‌چین E-E تصویر ۶ گرفته شده است.



۲۱- پایه
۲۳- صفحه
۲۵- درب لولای
٤۸- حلقه تحویل سکه
۵۲- شکاف
۵۳- بوشن
٥٤- میله
۵۵- چرخ دنده خورشیدی تک دندانه
۵۷- پایه
۶۰- فنر مارپیچ
۶۱- دندانه
۶۷- برجستگی
۶۸- توپی
۶۹- واشر
۷۰- اهرم
۷۳- شکاف
۷٤- پایه
۸٤- نوار خمیده رو به جلو
۸۵- موج های طولی

تصویر۱۶، برشی مشابه از دستگاه که در امتداد خط نقطه‌چین F-F تصویر ۶.

تصویر ۱۶، برشی مشابه است که بر روی خط نقطه‌چین F-F تصویر ۶ گرفته شده است.



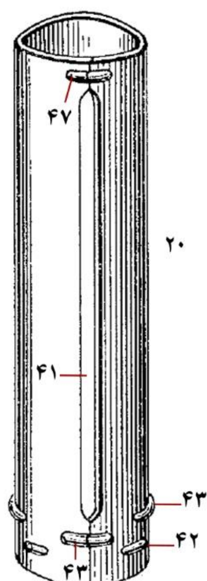
۲٤- صفحه عمودی

۷۵ و۷۶ و۷۷ و۷۸- لوله

۷۹ و۸۰- لبه

تصویر ۱۷، نمای پرسپکتیوی جداشده از یکی از صفحات انتهایی و عمودی دستگاه.

تصویر ۱۷، نمای پرسپکتیوی جداشده از یکی از صفحات انتهایی عمودی دستگاه است.



۲۰- لوله نگهدارنده سکه

٤۱- روزنه بازدید

٤۲و ٤۳- دندانه به سـمت خارج

٤۷- دندانه

تصویر ۱۸، نمای پرسپکتیوی جداشده از یکی از لوله‌های نگهدارنده سکه.

تصویر ۱۸، نمای پرسپکتیوی جداشده از یکی از لوله‌های نگهدارنده سکه است.

در تصویر، شماره۲۰ لوله‌های نگهدارنده سکه عمودی را نشان می‌دهد که قطر آن‌ها با توجه به ارزش سکه‌هایی که قرار است در آن‌ها قرار بگیرد، متفاوت است. شماره‌ی ۲۱ صفحه‌ی پایه‌ی لوله‌ی سکه است که انتهای پایینی لوله‌ها به آن متصل می‌باشد. شماره‌ی ۲۲ صفحه بالایی یا درپوشی است که بر روی لوله‌های مذکور قرار می‌گیرد و با آن‌ها تماس دارد. شماره‌ی ۲۳ صفحه زیرین است که در زیر صفحه پایه‌ی ۲۱ قرار دارد و بر روی سطح بالایی خود حلقه‌های تحویل سکه را پشتیبانی می‌کند. شماره‌ی ۲۴ صفحات انتهایی عمودی و شماره‌ی ۲۵ درب یا درب لولایی است.

صفحه پایه‌ی ۲۱ به‌طور جداگانه در تصویر ۱۲ مشاهده می‌گردد و از یک قطعه یکپارچه ورق فلزی تشکیل شده و با حفره‌های ۲۶ برای قرارگیری انتهای پایینی لوله‌های ۲۰ شکل گرفته است. دور این حفره‌ها با لبه‌های حلقه‌ای فشرده رو به بالای ۲۷ که در کناره‌های بالاییشان لبه‌های رو به داخل ۲۸ قرار دارد، شامل فرورفتگی‌های لبه‌ای با فاصله‌ی یکسان از هم ۲۹ است.

صفحه پایه‌ی ۲۱، در انتهای خود با لبه‌های رو به بالای ۳۰ که در لبه‌های پشتشان، لوله‌های عمودی ۳۱ وجود دارد و با لبه‌های چنگک‌مانند رو به پایین و رو به داخل ۳۲ که در زیر قرار گرفته و به پشتیبانی و قرارگیری صفحه زیرین ۲۳ کمک می‌کنند، تشکیل شده است (تصویر ۷). همچنین صفحه‌ی ۲۱ دارای یک لبه رو به پایینِ جلویی ۳۳ می‌باشد که لبه‌های چرخانده‌شده به سمت داخل ۳۴ آن به پایین رفته و به پشتیبانی از صفحه زیرین ۲۳، کمک می‌کند (تصویرهای ۷ و ۱۴). صفحه‌ی ۲۱ به‌صورت عمودی و مطابق با استانداردهای ۳۴ از آن بریده و به سمت بالا چرخانده شده که شکل‌گیری آن باعث ایجاد حفره‌های ۳۵ در صفحه می‌گردد و از این حفره‌ها، فرورفتگی‌های باریک ۳۶ رو به جلو امتداد می‌یابد. یک فرورفتگی باریک مشابه‌ی ۳۶، نیز در خارج از حفره‌های ۳۵ وجود دارد (تصویرهای ۱۰، ۱۲). در لبه پشتی صفحه‌ی ۲۱، فرورفتگی‌های ۳۷ شکل گرفته‌اند. در قسمت پشتی و تقریباً در خطی با استانداردهای ۳۴، صفحه‌ی ۲۱ دارای چهار حفره به‌درستی فاصله‌گذاری شده‌ی ۳۸ است که هدف آن در ادامه توضیح داده خواهد شد. لبه‌های۳۰ و استانداردهای ۳۴ صفحه‌ی ۲۱ در امتداد یک خط منحنی که با شکل کلی منحنی لبه پشتی صفحه مطابقت دارد، کشیده شده‌اند و به‌صورت سری روبه‌روی هم هستند. انتهای بالایی این لبه‌ها و استانداردها دارای حفره‌های ۳۹ می‌باشند که میله چرخشی ۴۰ را دریافت می‌کنند و انتهای آن‌ها در حفره‌های لبه‌های ۳۰ قرار دارند و نیازی به پرچ کردن آن‌ها نیست، زیرا میله توسط ویژگی‌های دیگرِ ساختار، در برابر حرکت انتهایی نگه‌داشته می‌شود که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

لوله‌ها یا سیلندرهای ۲۰ از ورق‌های فلزی صاف اولیه ساخته شده و هر کدام از یک قطعه ماده به شکل لوله‌ای خمیده شده‌اند و ماده در لبه‌های مخالف برش خورده تا شکاف‌ها یا روزنه‌های بازدید ۴۱ در جلوی لوله‌ها باقی بماند(تصویرهای ۱۴، ۱۸). انتهای پایینی لوله‌های ۲۰ به روش اتصالات بایونت [۱۷۷] با لبه‌های ۲۸ از صفحه‌ی ۲۱ درهم قفل می‌شوند و به این منظور، هر لوله‌ی ۲۰ در نزدیکی انتهای پایینی خود دارای دو ردیف موازی از دندانه‌های فشرده شده به سمت خارج ۴۲ و ۴۳ با فاصله از هم است که دندانه‌های ۴۲ از صفحات عمودی و کوچک‌تر از دندانه‌های ۴۳ هستند و برای وارد شدن به سمت پایین از طریق فرورفتگی‌های ۲۹ در لبه‌ی ۲۸ و تا زمانی که دندانه‌های ۴۳ بر روی بالای آن لبه قرار گیرند، مناسب هستند. پس از آن با چرخاندن جزئی لوله، دندانه‌های ۴۲ از خط فرورفتگی‌های ۲۹ خارج می‌شوند و زیر وضعیت‌های سخت لبه‌ی ۲۸ قرار می‌گیرند و به این ترتیب لوله در وضعیت قفل شده قرار خواهد گرفت و توسط دندانه‌های ۴۳ و لبه‌ی ۲۸ بر روی حفره‌ی ۲۶ در صفحه‌ی ۲۱ پشتیبانی می‌شود. یک عملیات معکوس اجازه می‌دهد که لوله از صفحه‌ی ۲۱ خارج گردد. هنگامی که لوله‌های ۲۰ به

[۱۷۷] Bayonet

لبه‌های ۲۸ از صفحه‌ی ۲۱ متصل هستند، دندانه‌های ۴۳ که از دندانه‌های ۴۲ بلندتر هستند، فرورفتگی‌های ۲۹ را در آن لبه‌ها پوشش داده و پنهان می‌کنند.

انتهای بالایی لوله‌های ۲۰ به‌وسیله صفحه بالایی ۲۲ ثابت نگه‌داشته می‌شوند که با کلاهک‌های مقعر ۴۴ که بر روی انتهای بالایی لوله‌ها قرار می‌گیرد، شکل‌گیری شده و دارای حفره‌های ۴۵ است که از طریق آن‌ها سکه‌ها به داخل لوله‌ها وارد می‌شوند. صفحه بالایی ۲۲ در لبه جلویی خود دارای لبه توخالی [۱۷۸] ۴۶ است که بر روی انتهای بالایی لوله‌های ۲۰ قرار می‌گیرد و همچنین دندانه‌های فشرده‌شده به سمت خارج ۴۷ که بر روی بخش‌های جلویی بالای لوله‌ها شکل‌گرفته‌اند، درون آن قرار می‌گیرند. لبه پایینی این مهره در نزدیکی با لبه‌های پایینی دندانه‌های ۴۷ در تماس است و به‌طور مشترک به نگه‌داشتن بخش جلویی صفحه‌ی ۲۲ بر روی لوله‌ها، کمک می‌کند.

صفحه‌ی پایینی ۲۳ با نمای کلی صفحه‌ی پایه‌ی لوله‌ی ۲۱ مطابقت دارد و به‌قدر کافی پایین‌تر از آن قرار گرفته تا یک محفظه کم‌عمق برای حلقه‌های نوسانی تحویل سکه [۱۷۹] ۴۸ که بر روی صفحه ۲۳ نصب شده‌اند را ایجاد کند. صفحه‌ی ۲۳ در تصویر ۱۳ به‌طور جداگانه نشان داده شده و دارای حفره‌های تخلیه سکه‌ی ۴۹ و همچنین یک سری از بوشن [۱۸۰] فشرده‌ی رو به بالای ۵۰ است که وقتی قطعات مونتاژ می‌شوند، با سطح پایینی صفحه‌ی پایه‌ی ۲۱ درگیر شده و به‌طور دقیق صفحات ۲۱ و ۲۳ را از هم فاصله می‌دهند تا محفظه‌ای برای حلقه‌های ۴۸ تشکیل شود. صفحه پایینی ۲۳ دارای یک سریِ چهار-حفره‌ی ۵۱ است که در هم‌راستایی عمودی با چهار حفره‌ی ۳۸ در صفحه پایه‌ی ۲۱ قرار دارد و همچنین دارای چهار شکاف ۵۲ است که در هم‌راستایی عمودی با چهار شکاف یا فرورفتگی ۳۶ در صفحه پایه‌ی ۲۱ قرار گرفته‌اند. حفره‌های ۵۱ در لبه‌های خود دارای لبه‌های فشرده‌ی رو به پایین یا بوش یا فلنج ۵۳ هستند (تصویرهای ۷ و ۱۶) که بسترهای قابل‌توجهی برای انتهای پایینی میله‌های ۵۴ از چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تک‌دندانه‌ی ۵۵ فراهم می‌کند و شکاف‌های ۵۲ دارای قسمت فلزی در لبه‌های مخالف خود است که به سمت پایین فشرده شده‌اند تا لبه‌های کناری ۵۶ را جهت قرارگیری انتهای پایینی پایه‌های ۵۷ از قاب کلیدیِ فعال‌شونده‌ی دستی ۵۸، تشکیل دهند (تصاویر ۷، ۱۱ و ۱۵). پایه‌های ۵۷ که رو به پایین از میان شکاف‌ها یا فرورفتگی‌های ۳۶ موجود در صفحه‌ی ۲۱ و از طریق شکاف‌های ۵۲ موجود در صفحه‌ی ۲۳ امتداد می‌یابند و در عملیات، دارای حرکتی نوسانی هستند و با آن راهنمایی می‌شوند. انتهای جلویی شکاف‌ها یا فرورفتگی‌های ۳۶، توقفی را تشکیل می‌دهند که حرکت پایه‌های ۵۷ را محدود می‌کند و در نتیجه قاب کلیدی ۵۸ و قسمتهای آن را به جلو می‌برد.

صفحه‌ی پایینیِ ۲۳، پایه‌ی عقبی خود را با چهار دندانه‌ی برجسته‌ی رو به عقبِ ۵۹ تشکیل می‌دهد که انتهای بیرونی آنها عریضتر از انتهای داخلیشان می‌باشد و در مکانیزم مونتاژ بطور مستقیم زیر فرورفتگی‌های ۳۷ در صفحه‌ی پایه‌ی ۲۱ قرار دارند. دندانه‌های ۵۹ به‌طور جداگانه انتهای پایینی فنرهای مارپیچ ۶۰ را دریافت می‌کنند که از طریق فرورفتگی‌های ۳۷ عبور کرده و در انتهای بالایی خود به دندانه‌های ۶۱ که بر روی قابهای کلیدی ۵۸ شکل گرفته‌اند، متصل می‌شوند. فنرهای ۶۰ به‌صورت عمودی قرار دارند و تحت کشش هستند و به‌طور معمول بر روی انتهای عقبی قاب‌های ۵۸ کشیده می‌شوند و پایه‌های ۵۷ آن‌ها را به جلو در برابر انتهای جلویی فرورفتگی‌ها یا شکاف‌های ۳۶ (تصاویر ۸ و ۱۱) کج می‌کنند. این انتهاها به‌عنوان توقف‌ها عمل می‌کنند و پایه‌های ۵۷ و قاب‌های ۵۸ را در موقعیت عادی متوقف می‌نمایند.

---

[۱۷۸] Hollow Beading
[۱۷۹] Oscillatory Coin Delivery Rings
[۱۸۰] Bushings

صفحه پایینیِ ۲۳ در دو گوشه عقبی خود دارای حفره‌های ۶۲ (تصویر ۱۳) است که در هنگام مونتاژ نهایی قطعات مکانیزم، در زیر و روی خط عمودی با لوله‌های ۳۱ در صفحه‌ی ۲۱ قرار دارند. پیچ‌های ۶۳ از طریق حفره‌ها ۶۲ و لوله‌های ۳۱ عبور می‌کنند که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

بر روی صفحه پایینی ۲۳، در این مورد، چهار لوله سکه ۲۰ و چهار حلقه نوسانی تحویل سکه ۴۸ قرار دارند که همه به جز در نسبت‌ها، مشابه یکدیگر هستند و هر کدام برای هر لوله‌ی ۲۰ طراحی شده‌اند. یکی از حلقه‌های ۴۸ به‌طور جداگانه در تصویر ۴ نشان داده شده است. هر حلقه‌ی ۴۸ دارای لبه‌ی ۶۴ و یک بازوی کوچک ۶۵ است که در انتهای بیرونیش، شکاف یا حفره چندضلعی ۶۶ وجود دارد و در قسمت بالایی آن برجستگی یا لبه فشرده‌ی ۶۷ قرار دارد. حلقه‌های ۴۸ در ضخامت، متفاوت از هم هستند تا با ضخامت سکه‌هایی که قرار است حمل کنند، سازگار شوند و ارتفاع برجستگی‌ها یا لبه‌های ۶۷ از بازوهای ۶۵ به‌طور متناسب با ضخامت حلقه‌ها تغییر می‌کند، به‌طوری که لبه‌های بالایی همه این برجستگی‌ها یا لبه‌ها، در یک سطح افقی یکسان قرار دارند و به‌طور آزاد با سطح پایینی صفحه پایه‌ی ۲۱ در تماس هستند. بنابراین، برجستگی‌ها یا لبه‌های ۶۷ به همراه صفحه‌ی ۲۱، حلقه‌های ۴۸ را به‌صورت صاف بر روی صفحه‌ی ۲۳ نگه می‌دارند.

هر حلقه‌ی ۴۸ و تمام قطعات آن در یک تکه‌ی یکپارچه از ورق فلزی ساخته شده است. شکاف‌ها یا حفره‌های چندضلعی ۶۶ در بازوهای ۶۵ از حلقه‌های ۴۸، انتهای چندضلعی پایینی میله‌های ۵۴ از چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تک‌دندانه‌ی ۵۵ (تصویر ۱۶) را دریافت می‌کنند و حلقه‌های ۴۸ حرکات خود را از این میله‌ها و دندانه‌ها می‌گیرند. میله‌ها و دندانه‌ها در یک جهت با عمل دستی اپراتور در هنگام تحویل سکه‌ها، همان‌طور که در ادامه توضیح داده خواهد شد، و در جهت معکوس برای بازگرداندن حلقه‌ها به موقعیت طبیعی خود، توسط فنرهای ۶۰ چرخانده می‌شوند. میله‌های ۵۴ انتهای پایینیِ چندضلعی دارند تا به‌طور محکم در شکاف‌های چندضلعی ۶۶ در بازوهای حلقه‌ای ۶۵ قرار گیرند و در زیر این بازوها، انتهای میله‌ها وارد حفره‌های فلنج‌دار ۵۱ در صفحه پایینی ۲۳ می‌شوند(تصاویر ۷ و ۱۶). در بالای بازوهای حلقه‌ای ۶۵، میله‌های ۵۴ دارای بخش‌های توپی گرد ۶۸ (تصویر ۱۶) هستند که درون حفره‌های بلبرینگ ۳۸ در صفحه پایه‌ی ۲۱ و درون حفره‌های واشرها ۶۹ قرار دارند که بالای صفحه‌ی ۲۱ غیرفعالند و زیر قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی افقی ۵۵ قرار دارند که از انتهای داخلی آن‌ها، میله‌های ۵۴ رو به پایین بیرون می‌آیند. چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۵۵ به‌عنوان اهرمهایی عمل می‌کنند که میله‌های ۵۴ را می‌چرخانند و باعث می‌شوند میله‌ها حرکات نوسانی مناسب را به حلقه‌های تحویل سکه‌ی ۴۸ منتقل کنند.

قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۵۵ کشیده هستند و هر یک در سطح بالایی خود دارای یک برجستگی است که مقطع عرضی آن شبیه دندانه یک چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است. بنابراین، قطعه‌ی ۵۵ به عنوان چرخ‌دنده‌ی خورشیدی تک‌دندانه معرفی شده است. قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۵۵ حرکت نوسانی خود را از قاب کلیدی ۵۸ دریافت می‌کند که از یک تکه ورق فلزی ساخته شده و دارای فرم جعبه‌ای است. در لبه پشتی آن ستون فنری ۶۱ و در لبه جلویی آن بازوی اهرمی ۷۰ وجود دارد که انتهای جلویی آن دارای انگشتی یا قطعه انگشتی ۷۱ است. در یک لبه‌ی جانبی، فلز قاب کلیدی ۵۸ رو به پایین خم شده و برای تشکیل شکاف ۷۲ و پایه‌ی ۵۷ بریده می‌شود و در لبه جانبی دیگر، رو به پایین خم شده و برای تشکیل شکاف ۷۳ و پایه‌های ۷۴ بریده می‌شود که لبه‌های داخلی پایینی آن، دندانه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۵۵ را احاطه و با آن درگیر می‌شود (تصاویر ۸، ۹، ۱۰، ۱۶). قاب‌های کلیدی ۵۸ به‌صورت محوری بر روی میله‌ی ۴۰ نصب شده‌اند، به‌طوری که شکاف‌های ۷۲ و ۷۳ از این قاب‌ها به‌صورت عمودی بر روی میله‌ی ۴۰ قرار گرفته و قسمت‌های بالایی شکاف‌ها به‌طور محوری توسط میله پشتیبانی می‌شوند. این قاب‌ها به‌گونه‌ای بر روی میله‌ی ۴۰ قرار می‌گیرند که پایه‌های ۵۷ آن‌ها رو به پایین و از طریق شکاف‌های

۳۶ و ۵۲ موجود در صفحه پایه‌ی ۲۱ و صفحه پایینی ۲۳ عبور می‌کنند، و پایه‌های ۷۴ آن‌ها دندانه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۵۵ را احاطه می‌کنند و بازوهای اهرمی ۷۰ آن‌ها، به‌صورت افقی در کنار لوله‌های ۲۰ قرار می‌گیرند.

پس از قرارگیری قاب‌های ۵۸ بر روی میله‌ی ۴۰، فنرهای مارپیچ ۶۰ بر روی زبانه‌های ۵۹ از صفحه پایینی ۲۳ و زبانه‌های ۶۱ این قاب‌ها نصب می‌شوند و این فنرها که در حال تنش هستند، پایه‌های ۵۷ از قاب‌های ۵۸ را به‌سمت توقف‌های خود در انتهای جلویی شکاف‌های ۳۶ در صفحه‌ی ۲۱ فشار می‌دهند. در این زمان، اگر قطعه انگشتی ۷۱ از قاب ۵۸ به سمت پایین فشار داده شود، قاب به سمت جلو خم می‌شود و در برابر نیروی فنر ۶۰ و پایه‌های ۵۷ و ۷۴ قرار می‌گیرد که به سمت عقب حرکت می‌کنند و پایه‌ی ۵۷ از توقف خود در انتهای شکاف ۳۶ خارج می‌شود، همان‌طور که در تصویر ۹ نشان داده شده است. پایه‌های ۷۴ در حالیکه بر خلاف چرخ‌دنده‌ی خورشیدی ۵۵ عمل می‌کنند تا میله‌ی ۵۴ خود را بچرخانند و به این ترتیب، حلقه سکه‌ی ۴۸ متصل به آن، از زیر لوله سکه ۲۰ به سمت جلو حرکت می‌کند و سکه‌ای را به سمت شکاف ۴۹ در صفحه پایینی ۲۳ می‌برد، که سکه از طریق این شکاف به دست اپراتور می‌افتد. به محض اینکه فشار از روی قطعه انگشتی ۷۱ آزاد شود، فنر ۶۰، قاب کلیدی ۵۸ و اجزای متصل به آن، از جمله حلقه سکه را به موقعیت اولیه خود باز می‌گرداند. پایه‌های ۵۷ به‌عنوان وسیله‌ای برای جلوگیری از کج شدن بیش از حد رو به جلوی قاب‌های کلیدی ۵۸ به‌کار برده شده و باعث می‌شود که این پایه‌ها با لبه پشتی حفره‌های ۳۵ در صفحه پایه ۲۱ درگیر گردن (تصویر ۹). پایه‌های ۵۷ هیچ وظیفه‌ای جز محدود کردن حرکات قاب‌های متحرک ۵۸ ندارند. تمام قاب‌های ۵۸ مشابه هستند و همه آن‌ها مکانیسم‌های مشابهی برای لوله‌های ۲۰ دارند.

صفحات کناری ۲۴ در لبه‌های پشتی خود، دارای لوله‌های عمودی ۷۵، ۷۶، ۷۷ هستند (تصویر ۱۷). در لبه‌های پایینی آن‌ها، لبه‌ها یا نوارهای ۷۸ به سمت داخل پیچیده شده‌اند و در لبه‌های جلویی، لبه‌ها یا نوارهای ۷۹، ۸۰ که لبه‌های جلویی را تمام و تقویت می‌کنند، وجود دارند. لوله‌های ۷۵، ۷۶، ۷۸ در راستای لوله‌های ۳۱ در صفحه پایه‌ی ۲۱ قرار دارند و پیچ‌ها یا میله‌های ۶۳ را دریافت می‌کنند که انتهای بالایی آن‌ها سر داده شده و با صفحه پوششی یا بالایی ۲۲ درگیر می‌شوند و انتهای پایینی آن‌ها از طریق حفره‌های ۶۲ در صفحه پایینی ۲۳ عبور کرده و مهره‌ها را دریافت می‌کنند، همان‌طور که در تصویر ۷ نشان داده شده است. بنابراین، پیچ‌ها یا میله‌های ۶۳ به‌عنوان وسیله‌ای برای نگه‌داشتن صفحات ۲۱، ۲۲، ۲۳ و کناره‌های ۲۴ در وضعیت مونتاژ، عمل می‌کنند. لبه‌های ۷۸ در لبه‌های پایینی کناره‌های ۲۴، زیر صفحه پایینی ۲۳ خم می‌شود و به‌عنوان پایه‌های دستگاه عمل می‌کنند و همچنین به‌عنوان وسیله‌ای برای پشتیبانی از صفحه پایینی ۲۳ و اجزای متصل به آن عمل می‌نمایند. لبه‌های ۸۰ صفحات کناری ۲۴ به دور لبه‌های جلویی لبه‌های عمودی ۳۰ در صفحه پایه‌ی ۲۱ می‌پیچند، همان‌طور که در تصویر ۱۰ نشان داده شده و به این ترتیب لبه‌های جلویی صفحات ۲۴ در موقعیت خود نگه داشته می‌شوند. صفحات ۲۴ به سطوح خارجی لبه‌های ۳۰ تکیه داده و در این موقعیت به جلوگیری از حرکت نهایی میله محوری ۴۰ کمک می‌کنند.

صفحه‌ی پشتی یا درب ۲۵ یک صفحه فلزی است که یک لبه آن دارای لوله‌ی ۸۱ است که از طریق آن پیچ ۶۳ در آن قسمت از دستگاه، عبور می‌کند و به این ترتیب، صفحه ۲۵ به دستگاه متصل می‌گردد. لوله‌ی ۸۱ بین انتهای مجاور لوله‌های ۷۵ و ۷۶ در صفحات کناری ۲۴ قرار می‌گیرد، همان‌طور که در سمت راست تصویر ۲ نشان داده شده است. در لبه درب یا صفحه پشتی ۲۵ که در مقابل لوله‌ی ۸۱ قرار دارد، حلقه فنری ۸۲ (تصاویر ۶ و ۱۴) وجود دارد که یکی از میله‌های ۶۳ را درگیر کرده و درب یا صفحه را در حالت بسته قفل می‌کند.

درب یا صفحه پشتی ۲۵ در لبه بالایی و پایینی خود به ترتیب دارای نوار خمیده رو به جلوی ۸۳ است که وقتی درب یا صفحه در حالت بسته است، بر روی لبه پشتی صفحه پوششی ۲۲ قرار می‌گیرد (تصاویر ۱ و ۱۴). همچنین این صفحه یا درب ۲۵ در لبه پایینی خود دارای یک نوار خمیده رو به جلوی ۸۴ است که زیر لبه پشتی صفحه پایینی ۲۳ قرار می‌گیرد (تصاویر ۷ و ۱۴) و به‌عنوان پشتیبانی برای آن عمل کرده و همچنین در هنگام قرارگیری بر روی یک میز یا سطح دیگر، به‌عنوان پایه برای دستگاه عمل می‌کند. نوار ۸۴ و لبه‌های کناری ۷۸ به‌عنوان پایه‌های پشتیبانی همکاری می‌کنند.

درب یا صفحه پشتی ۲۵ با ایجاد موج‌های طولی ۸۵ در آن، تقویت شده است. دستگاه با قلاب‌های ۸۶ مجهز شده که بر روی کمربند یا جسمی مشابه آن قرار می‌گیرند و این قلاب‌ها به‌صورت چرخشی بر روی لوله‌های ۷۵ از صفحات کناری ۲۴ نشان داده شده‌اند.

ساختار و عملکرد مکانیزم تشکیل‌دهنده دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه به‌خوبی از توضیحات دقیق فوق درک خواهد شد. با این حال، به چندین مزیت که توسط ویژگی‌های ساختاری این دستگاه حاصل می‌شود، اشاره می‌شود.

نخست، توجه به این نکته جالب است که تمام قطعات مکانیزم، عمدتاً توسط قالب‌ها تولید می‌شوند و به همین دلیل دقیق و سریعا قابل مونتاژ هستند. همچنین لازم به ذکر است که قطعات دستگاه بدون استفاده از لحیم، پرچ یا مشابه آن مونتاژ می‌شوند و دو پیچ یا میله ۶۳ به‌عنوان وسیله‌ای برای محکم کردن قطعات پس از مونتاژ عمل می‌کنند. درب یا صفحه پشتی ۲۵ در حالت بسته، کل قسمت پشتی دستگاه را مخفی کرده و در حالت باز، مکانیزم را برای توجه و تعمیرات احتمالی در معرض نمایش قرار می‌دهد. به عنوان مثال، اگر مکانیزم تحویل برای هر یک از لوله‌های ۲۰ نیاز به تعمیر یا تعویض داشته باشد، فنر ۶۰ مربوطه می‌تواند از دندانه‌های ۵۹ و ۳۱ جدا شده و خارج شود و سپس قاب کلیدی ۵۸ می‌تواند از میله‌ی ۴۰ بلند شود و به این ترتیب، چرخ دنده ۵۵ به همراه میله‌ی ۵۴ آزاد شده و حلقه‌ی ۴۸ نیز می‌تواند به‌راحتی از بین صفحات ۲۱ و ۲۳ بیرون کشیده شود. هر یک از قطعات جدا شده می‌توانند تعمیر شوند یا یک قطعه جدید به‌جای قطعه معیوب قرار گیرد و با پیروی از یک ترتیب معکوس، مکانیزم به وضعیت عملیاتی خود بازگردانده شود. مکانیزم با توجه به توانایی دستگاه، برای تحمل استفاده‌های پر فشار طراحی شده است، اما در صورت آسیب به هر یک از قطعات، این قطعات مطابق با اختراع حاضر می‌توانند به راحتی بدون نیاز به باز کردن کل ساختار و بدون نیاز به مهارت ویژه یا ابزار خاص، تعویض شوند.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف دستگاه نگهداری و تحویل سکه و پول خرد و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه و دارای خروجی‌هایی برای سکه‌های تخلیه شده است. حلقه‌های سکه‌ای نوسانی بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی قرار دارد که برای فعال‌سازی این حلقه‌ها به منظور تحویل سکه‌های نگه‌داری شده توسط آنها، استفاده می‌گردد. صفحه پایه دارای حفره‌هایی بالای این حلقه‌ها و زیر لوله‌های مذکور است و لبه‌های عمودی دور این حفره‌ها با لبه‌های تو رفته شکل گرفته‌اند. لوله‌ها در انتهای پایینی خود دارای

دو مجموعه لبه یا زبانه هستند، که یک مجموعه از میان این لبه‌های تو رفته به سمت پایین وارد می‌شود و با چرخاندن لوله‌ها، در زیر این لبه‌ها قرار می‌گیرد و مجموعه دیگر بر روی لبه‌های مذکور قرار می‌گیرد.

حالت۲)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه و دارای خروجی‌هایی برای سکه‌های تخلیه شده است. حلقه‌های سکه‌ای نوسانی بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی قرار دارند که برای فعال‌سازی این حلقه‌ها به منظور تحویل سکه‌های نگه‌داری شده توسط آنها، استفاده می‌گردد. صفحه پایه دارای حفره‌هایی بالای این حلقه‌ها و زیر لوله‌های مذکور است و صفحه پوششی دارای کلاهک‌های تو رفته برای قرارگیری انتهای بالایی این لوله‌ها بوده و یک لبه جلویی دارد که به سمت عقب رو به لوله‌ها خم شده است. لوله‌ها دارای لبه‌های پیش‌آمده‌ای هستند که بالای قسمتِ رو به عقب خم شده‌ی این لبه جلویی قرار دارند.

حالت۳)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه و دارای خروجی‌هایی برای سکه‌های تخلیه شده است. حلقه‌های سکه‌ای نوسانی بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی قرار دارند که برای فعال‌سازی این حلقه‌ها به منظور تحویل سکه‌های نگه‌داری شده توسط آنها، استفاده می‌گردد. صفحه پایه دارای حفره‌هایی بالای این حلقه‌ها و زیر لوله‌های مذکور است و این حلقه‌ها دارای میله‌هایی هستند که در انتهای بیرونی خود به طور محوری متصل شده‌اند و از این میله‌ها، حلقه‌ها حرکات نوسانی دریافت می‌کنند. این حلقه‌ها و میله‌های آنها در ضخامت با هم متفاوت هستند تا با ضخامت‌های متغیرِ سکه‌های نگه‌داری شده توسط این لوله‌ها، مطابقت داشته باشند و میله‌ها دارای لبه‌های پیش‌آمده‌ای هستند که انتهای بالایی آنها در یک سطح افقی نزدیک به سطح زیرین صفحه پایه قرار دارد.

حالت۴)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. دستگاه‌های تحویل سکه بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی جهت فعال‌سازی این دستگاه‌های تحویل، بالای صفحه پایه می‌باشد. در کناره‌های دستگاه صفحات عمودی وجود دارند که دارای لبه‌های تو رفته در انتهای پایینی خود هستند که زیر صفحه زیرین امتداد می‌یابند و پیچ‌هایی تمام این صفحات را در گوشه‌های پشتی دستگاه به هم متصل می‌کنند. صفحات کناری و صفحه پایه دارای لوله‌های هم‌راستا هستند که از طریق آنها پیچ‌ها عبور می‌کنند و صفحه پایه در زیر صفحه زیرین لبه‌دار است تا به حمایت از آن کمک کند.

حالت۵)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. دستگاه‌های تحویل سکه بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی جهت فعال‌سازی این دستگاه‌های تحویل، بالای صفحه پایه می‌باشد. در کناره‌های

دستگاه صفحات عمودی وجود دارند که دارای لبه‌های تو رفته در انتهای پایینی خود هستند که زیر صفحه زیرین امتداد می‌یابند و پیچ‌هایی تمام این صفحات را در گوشه‌های پشتی دستگاه به هم متصل می‌کنند. صفحه پایه دارای لبه‌های انتهایی عمودی است و صفحات کناری در لبه‌های جلویی خود دارای لبه‌هایی هستند که دور لبه‌های انتهایی صفحه‌ی پایه حلقه می‌زنند و صفحه پایه در زیر صفحه زیرین لبه‌دار است تا به حمایت از آن کمک کند.

حالت۶)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. دستگاه‌های تحویل سکه بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی جهت فعال‌سازی این دستگاه‌های تحویل، بالای صفحه پایه می‌باشد. در کناره‌های دستگاه صفحات عمودی وجود دارند که دارای لبه‌های تو رفته در انتهای پایینی خود هستند که زیر صفحه زیرین امتداد می‌یابند و پیچ‌هایی تمام این صفحات را در گوشه‌های پشتی دستگاه به هم متصل می‌کنند. صفحه پایه دارای لبه‌های انتهایی عمودی است که در لبه‌های پشتی خود دارای لوله‌های عمودی هستند و صفحات کناری در لبه‌های جلویی خود دارای لبه‌هایی هستند که دور لبه‌های انتهایی صفحه پایه حلقه می‌زنند و در لبه‌های پشتی خود دارای لوله‌های عمودی هستند که در بالا و پایین با لوله‌های روی لبه‌های انتهایی هم‌راستا هستند. صفحه پایه در زیر صفحه زیرین لبه‌دار است تا به حمایت از آن کمک کند و پیچ‌ها از طریق این لوله‌ها عبور می‌کنند.

حالت۷)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. دستگاه‌های تحویل سکه بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی جهت فعال‌سازی این دستگاه‌های تحویل، بالای صفحه پایه می‌باشد. در کناره‌های دستگاه صفحات عمودی وجود دارد که دارای لبه‌های تو رفته در انتهای پایینی خود هستند که زیر صفحه زیرین امتداد می‌یابند و پیچ‌هایی تمام این صفحات را در گوشه‌های پشتی دستگاه به هم متصل می‌کنند. یک صفحه پشتی قابل جابجایی که در لبه‌های بالایی و پایینی خود لبه‌دار است تا به ترتیب با صفحه پوششی و صفحه زیرین درگیر شود. صفحه پایه در زیر صفحه زیرین لبه‌دار است تا به حمایت از آن کمک کند و صفحه پشتی هنگام جابجایی، وسایل عملیاتی را در معرض دید قرار می‌دهد تا هر گونه توجهی که ممکن است لازم باشد، انجام گیرد.

حالت۸)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. دستگاه‌های تحویل سکه بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی جهت فعال‌سازی این دستگاه‌های تحویل، بالای صفحه پایه می‌باشد. صفحات عمودی در کناره‌های دستگاه دارای لبه‌های تو رفته در انتهای پایینی خود هستند و زیر صفحه زیرین امتداد می‌یابند، پیچ‌هایی تمام این صفحات را در گوشه‌های پشتی دستگاه به هم متصل می‌کنند. یک صفحه پشتی، در یک لبه بر روی یکی از پیچ‌های گوشه‌ای لولا شده و در لبه دیگر دارای قفل فشاری برای درگیری با پیچ دیگر گوشه‌ای است. این صفحه پشتی هنگام باز شدن، وسایل عملیاتی را در معرض دید قرار می‌دهد تا هر گونه توجهی که ممکن است لازم باشد، انجام گیرد.

حالت۹)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. دستگاه‌های تحویل سکه بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی جهت فعال‌سازی این دستگاه‌های تحویل، بالای صفحه پایه می‌باشد. صفحات عمودی در کناره‌های دستگاه دارای لبه‌های تو رفته در انتهای پایینی خود هستند و زیر صفحه زیرین امتداد می‌یابند، پیچ‌هایی تمام این صفحات را در گوشه‌های پشتی دستگاه به هم متصل می‌کنند. یک صفحه پشتی در یک لبه بر روی یکی از پیچ‌ها لولا شده و در لبه مقابل خود دارای وسیله‌ای برای درگیری با پیچ دیگر گوشه‌ای است. این صفحه پشتی دارای بخش‌های لبه بالایی و پایینی است که به ترتیب به سمت جلویی بالای صفحه پوششی و زیر صفحه زیرین امتداد می‌یابند و صفحه پایه در زیر صفحه زیرین لبه‌دار است.

حالت۱۰)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. دستگاه‌های تحویل سکه بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی جهت فعال‌سازی این دستگاه‌های تحویل، بالای صفحه پایه می‌باشد. پیچ‌های گوشه‌ای که صفحات را در حالت مونتاژ به هم متصل می‌کنند. یک صفحه پشتی قابل جابجایی در لبه‌های بالایی و پایینی خود لبه‌دار است تا به ترتیب با صفحه پوششی و صفحه زیرین درگیر شود. صفحه پایه در زیر صفحه زیرین لبه‌دار است تا به پشتیبانی آن کمک کند. این صفحه پشتی وقتی جابجا می‌شود، وسایل عملیاتی را برای هرگونه توجهی که ممکن است لازم باشد، در معرض دید قرار می‌دهد.

حالت۱۱)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. دستگاه‌های تحویل سکه بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی جهت فعال‌سازی این دستگاه‌های تحویل، بالای صفحه پایه می‌باشد. پیچ‌های گوشه‌ای، صفحات را در حالت مونتاژ به هم متصل می‌کنند. یک صفحه پشتی، در یک لبه بر روی یکی از این پیچ‌ها لولا شده و در لبه مقابل خود دارای قفل فشاری برای درگیری با پیچ دیگر گوشه‌ای است. این صفحه پشتی هنگام باز شدن، وسایل عملیاتی را در معرض دید قرار می‌دهد.

حالت۱۲)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پوششی برای آن، یک صفحه پایه برای این لوله‌ها، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. دستگاه‌های تحویل سکه بین صفحه پایه و صفحه زیرین و وسایل دستی جهت فعال‌سازی این دستگاه‌های تحویل، بالای صفحه پایه می‌باشد. پیچ‌های گوشه‌ای، صفحات را در حالت مونتاژ به هم متصل می‌کنند. یک صفحه پشتی در یک لبه بر روی یکی از این پیچ‌ها لولا شده و در لبه مقابل خود دارای وسایلی برای درگیری با پیچ دیگر گوشه‌ای است. این صفحه پشتی دارای لبه‌های بالایی و پایینی است که به ترتیب در بالای صفحه پوششی و زیر صفحه زیرین به جلو خم شده‌اند و صفحه پایه در زیر صفحه زیرین لبه‌دار است.

حالت۱۳)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. یک فنر مارپیچ عمودی که در انتهای بالاییش با قاب مذکور و در انتهای پایینیش با بخشی از ساختار اصلی درگیر می‌شود.

حالت۱۴)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. یک فنر مارپیچ عمودی که در انتهای بالاییش با قاب مذکور و در انتهای پایینیش با بخشی از ساختار اصلی درگیر می‌شود. صفحات پایه و زیرین دارای شیارهای متناسبی هستند که قطعه‌ی پایه در آن‌ها قرار می‌گیرد و در طول عملکرد دستگاه با آن‌ها راهنمایی و همکاری می‌کند. صفحه پایه دارای حفره‌ای است که انتهای بالایی میله را که دایره‌ای شکل است، دریافت و به عنوان یاتاقان عمل می‌کند.

حالت۱۵)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. یک فنر مارپیچ عمودی که در انتهای بالاییش با قاب مذکور و در انتهای پایینیش با صفحه‌زیرین درگیر می‌شود. لبه‌ی عقبی قاب و لبه‌ی عقبی صفحه‌ی زیرین دارای لبه یا زبانه‌هایی است که که بطور قابل جدا شدن انتهای فنر را در بر می‌گیرد و فنر را تحت تنش نگه می‌دارد.

حالت۱۶)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. یک فنر مارپیچ عمودی که در انتهای بالاییش با انتهای پشتی این قاب درگیر شده و در انتهای پایینیش با بخش اصلی ساختار درگیر می‌شود.

حالت۱۷)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. یک فنر مارپیچ تحت کشش این قاب را در موقعیت اولیه برای عملیات نگه می‌دارد و پس از هر عملیات به همان موقعیت برمی‌گرداند.

حالت۱۸)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. یک فنر مارپیچ عمودی که در انتهای بالاییش با این قاب درگیر شده و در انتهای پایینیش با بخشی از ساختار اصلی درگیر می‌شود. وسیله‌ای، قاب‌های کلیدی را به صورت قابل چرخش نصب می‌کند که شامل یک میله افقی است که در استانداردها نگه داشته می‌شود و انتهای بالایی شیارها در قطعات وابسته‌ی این قاب‌ها بر روی این میله قرار می‌گیرد. این قاب‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که پس از آزاد شدن از فنرهای خود، به‌طور مستقل از این میله بلند شوند.

حالت۱۹)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. یک فنر مارپیچ عمودی وجود دارد که در انتهای بالاییش با این قاب درگیر شده و در انتهای پایینیش با بخشی از ساختار اصلی درگیر می‌شود. وسیله‌ای، قاب‌های کلیدی را به صورت قابل چرخش نصب می‌کند که شامل استانداردهایی است که به صورت یکپارچه با صفحه‌ی پایه خم شده و در انتهای بالایی خود دارای حفره‌هایی است و یک میله افقی که در حفره‌های این استانداردها قرار دارد و انتهای بالایی شیارها در قطعات وابسته‌ی این قاب‌ها بر روی این میله قرار می‌گیرد. این قاب‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که پس از آزاد شدن از فنرهای خود، به‌طور مستقل از این میله بلند شوند.

حالت۲۰)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. همچنین یک فنر تحت فشار وجود دارد که این قاب را برای عملیات در وضعیت اولیه نگه‌می‌دارد و پس از هر عملیات آن را به چنین وضعیتی برمی‌گرداند.

حالت۲۱)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. همچنین یک فنر تحت فشار وجود دارد که این قاب را برای عملیات در وضعیت اولیه نگه‌می‌دارد و پس از هر عملیات آن را به چنین وضعیتی برمی‌گرداند. وسیله‌ای که قاب‌های کلیدی را به صورت قابل چرخش نصب می‌کند، شامل یک میله افقی است که در استانداردها نگه‌داری

می‌شود و انتهای بالایی شیارها در قطعات وابسته‌ی این قاب‌ها بر روی این میله قرار می‌گیرد. این قاب‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که پس از آزاد شدن از فنرهای خود، به‌طور مستقل از این میله بلند شوند.

حالت۲۲)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک پایه‌ی وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. همچنین یک فنر تحت فشار وجود دارد که این قاب را برای عملیات در وضعیت اولیه نگه‌می‌دارد و پس از هر عملیات آن را به چنین وضعیتی برمی‌گرداند. وسیله‌ای که قاب‌های کلیدی را به صورت قابل چرخش نصب می‌کند، شامل استانداردهایی است که با صفحه پایه یکپارچه و از آن خم شده‌اند و در انتهای بالایی خود حفره‌هایی دارند و یک میله افقی که در حفره‌های این استانداردها نگه‌داشته شده و انتهای بالایی شیارها در قطعات وابسته‌ی این قاب‌ها بر روی این میله قرار می‌گیرد. این قاب‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که پس از آزاد شدن از فنرهای خود، به‌طور مستقل از این میله بلند شوند.

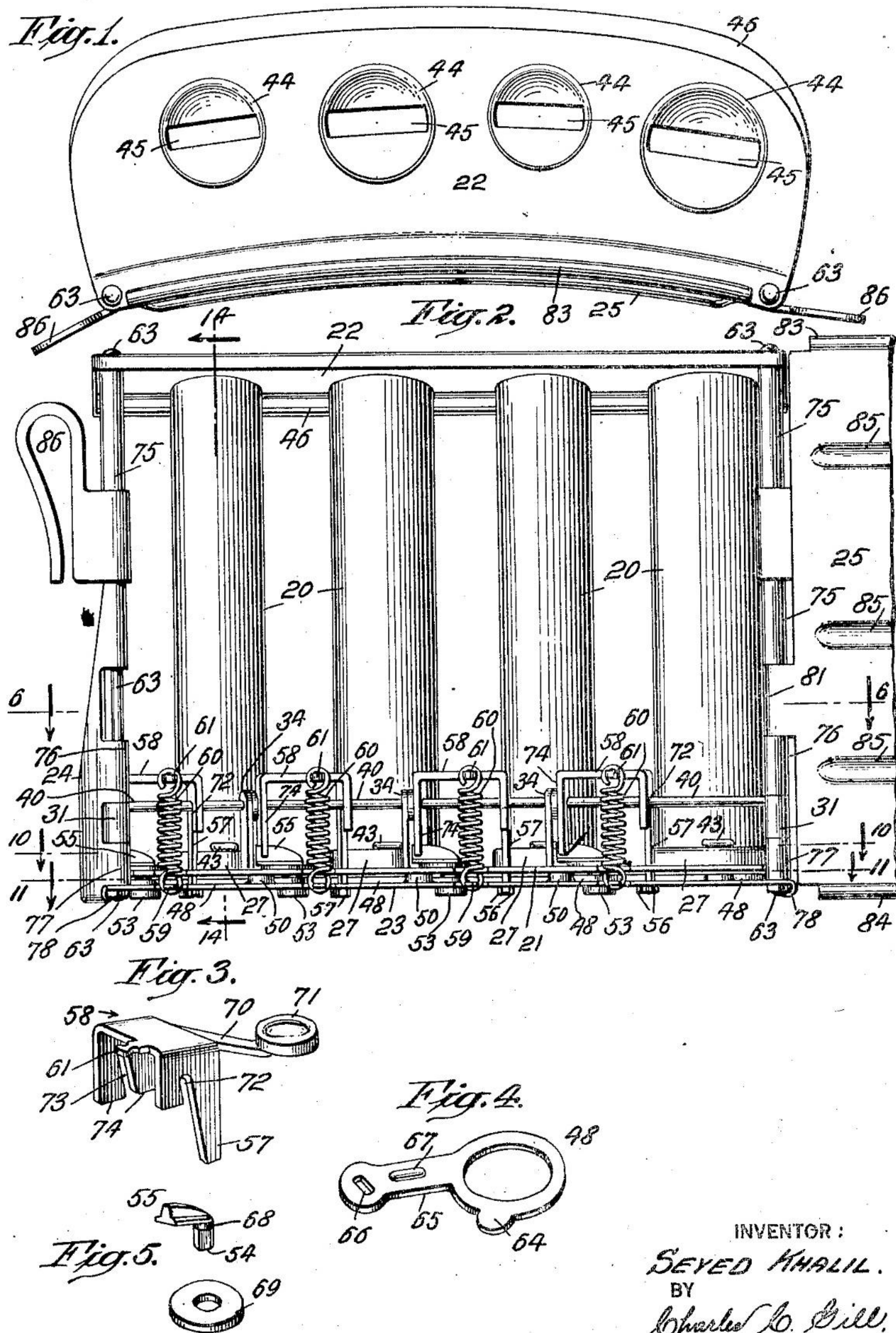
حالت۲۳)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک قطعه‌ی توقف وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. یک فنر مارپیچ عمودی که در انتهای بالاییش با این قاب درگیر شده و در انتهای پایینیش با بخش اصلی ساختار درگیر می‌شود.

حالت۲۴)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل این موارد است: چندین لوله عمودی نگهدارنده سکه، یک صفحه پایه برای آن، یک صفحه زیرین با فاصله در زیر صفحه پایه، قرار دارد. حلقه‌های تحویل سکه نوسانی بین این صفحات که دارای بازوهای فعال‌سازی هستند و مکانیزم فعال‌سازی برای این حلقه‌ها برای هر حلقه و لوله شامل یک قطعه‌ی چرخ‌دنده‌ی خورشیدی است که بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای دندانه‌ای بر روی سطح بالایی خود بوده و در یک انتها یک میله پایین آمده که انتهای پایینی آن چند وجهی است و به صورت جداشدنی در یک حفره چند وجهی در بازوی حلقه قرار می‌گیرد. یک قاب کلیدی قابل چرخش به صورت جداشدنی بر روی صفحه پایه نصب شده و دارای یک قطعه‌ی انگشتی جلویی است. یک قطعه‌ی وابسته‌ی شیاردار با دندانه درگیر می‌شود و یک قطعه‌ی توقف وابسته استفاده می‌شود تا حرکت این قاب را محدود نماید. یک فنر تحت

تنش وجود دارد که این قاب را برای عملیات در وضعیت اولیه نگه‌می‌دارد و پس از هر عملیات آن را به چنین وضعیتی برمی‌گرداند.


Oct. 21, 1924.
1,512,470
S. KHALIL
COIN OR CHANGE HOLDING AND DELIVERING DEVICE
Filed June 30, 1922
4 Sheets-Sheet 1
Fig.1.
Fig.2.
Fig.3.
Fig.4.
Fig.5.
INVENTOR:
SEYED KHALIL.
BY
Charles C. Gill
ATTORNEY.

Oct. 21, 1924. 1,512,470

S. KHALIL

COIN OR CHANGE HOLDING AND DELIVERING DEVICE

Filed June 30, 1922 4 Sheets-Sheet 2

Fig. 6.

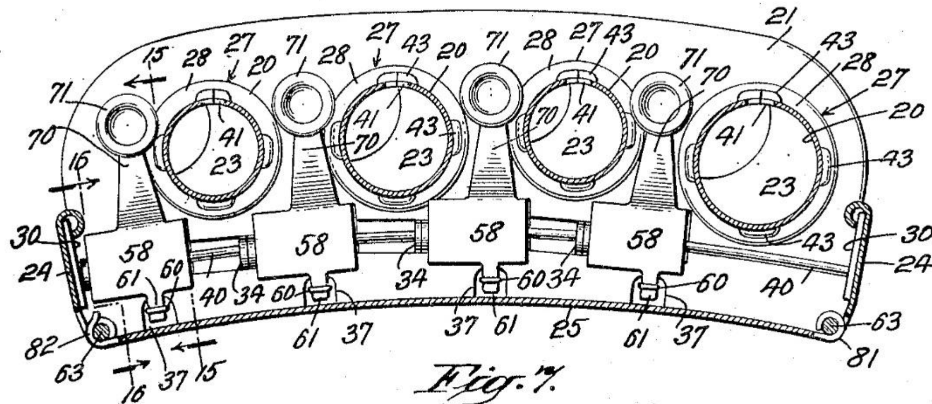


Fig. 7.

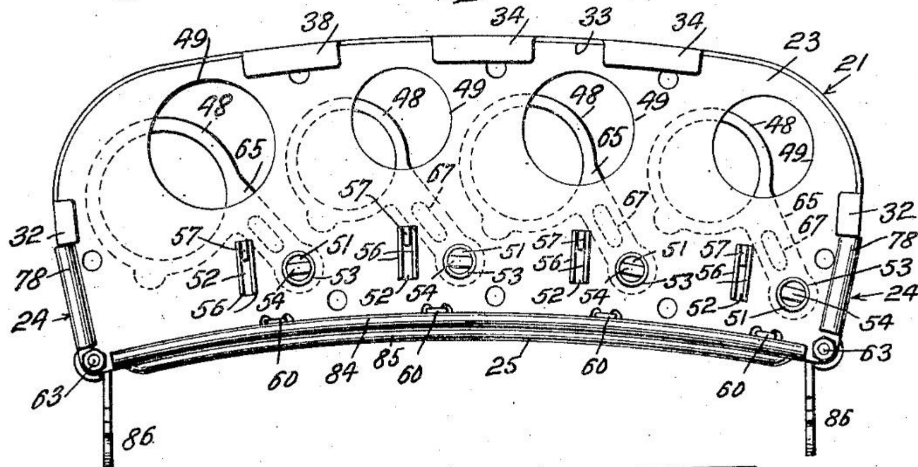
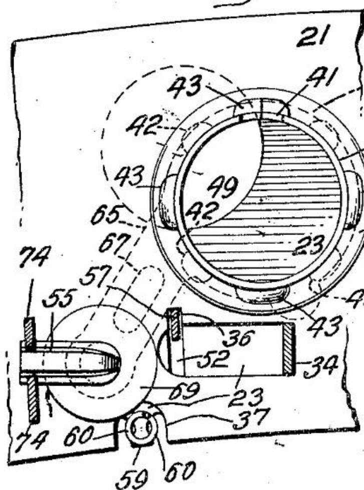


Fig. 8.



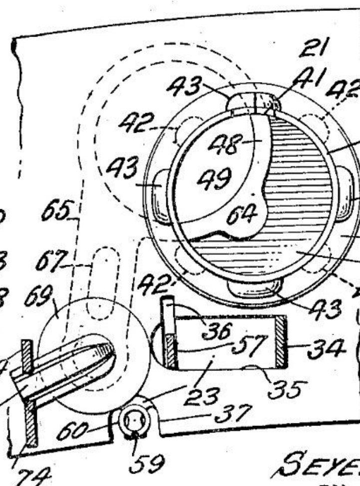


Fig. 9.

INVENTOR:

SEYED KHALIL.

BY

Charles C. Gill,

ATTORNEY.

Oct. 21, 1924. 1,512,470

S. KHALIL

COIN OR CHANGE HOLDING AND DELIVERING DEVICE

Filed June 30, 1922 4 Sheets-Sheet 3

Fig. 10.

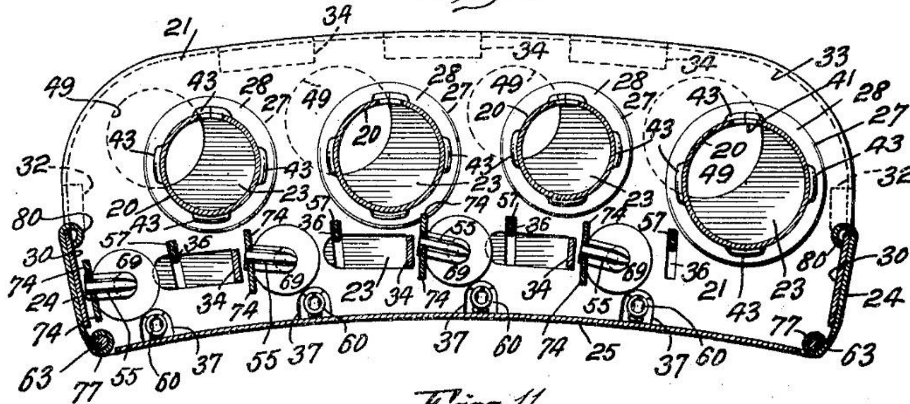


Fig. 11.

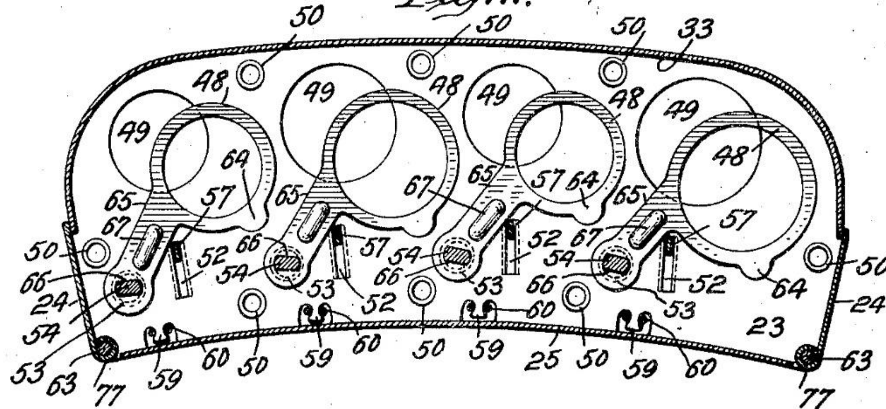
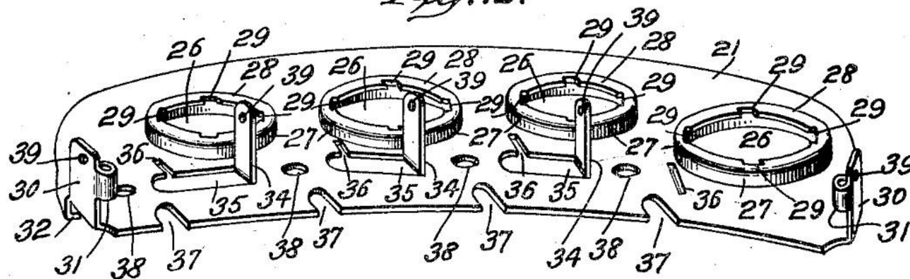


Fig. 12.



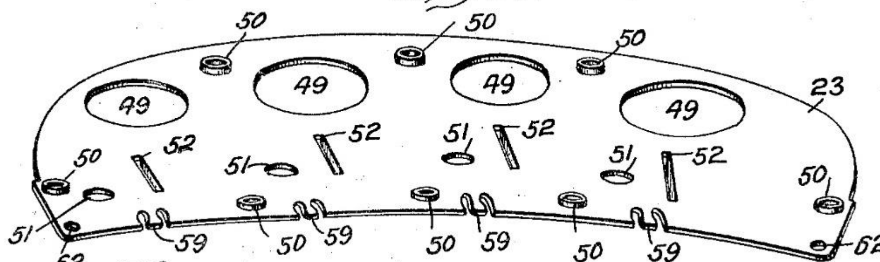
INVENTOR:
SEYED KHALIL.
BY
Charles C. Gill,
ATTORNEY.

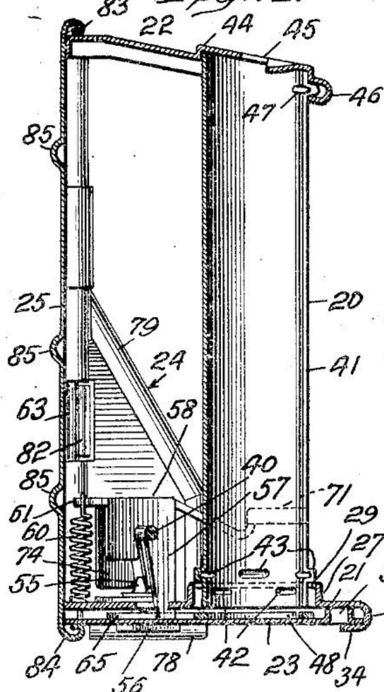
Oct. 21, 1924. 1,512,470

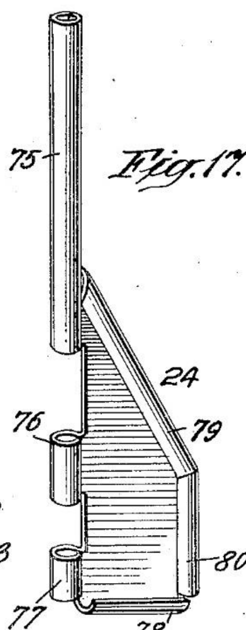
S. KHALIL

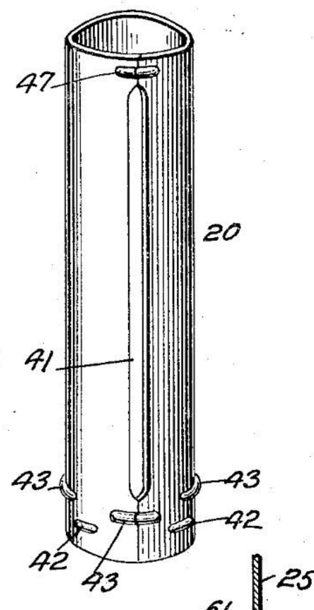
COIN OR CHANGE HOLDING AND DELIVERING DEVICE

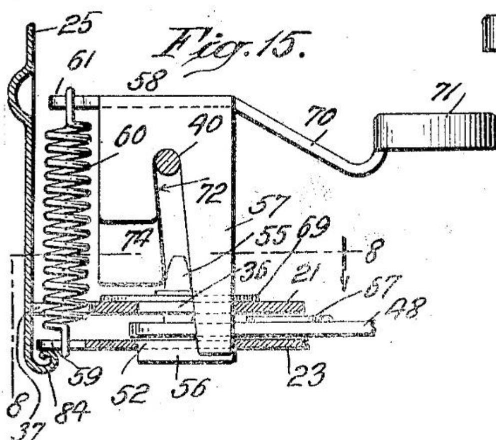
Filed June 30, 1922 4 Sheets-Sheet 4

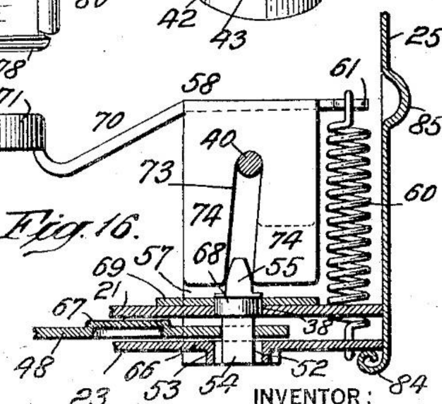












INVENTOR:
SEYED KHALIL.
BY
Charles C. Gill,
ATTORNEY.

Patented Oct. 21, 1924. 1,512,470

UNITED STATES PATENT OFFICE.

SEYED KHALIL, OF NEWARK, NEW JERSEY.

COIN OR CHANGE HOLDING AND DELIVERING DEVICE.

Application filed June 30, 1922. Serial No. 571,982.

To all whom it may concern:

Be it known that I, Seyed Khalil, a subject of the Shah of Persia, and a resident of Newark, in the county of Essex and State of New Jersey, have invented certain new and useful Improvements in Coin or Change Holding and Delivering Devices, of which the following is a specification.

The invention pertains to coin-holding and delivery devices of the character worn by conductors on street cars, and by other persons, for use in making change, and the invention consists in the novel features, structure, and combinations and arrangements of parts hereinafter described, and particularly pointed out in the claims.

One object of the invention is to provide a durable, efficient, improved and simplified construction of coin-holding and delivering mechanism.

A special object of the invention is to provide a mechanism or device of the character described whose parts are, in the main, accurately produced by dies and assembled without the use of solder or rivets and which parts are capable of being wholly or in part disassembled without difficulty so as to render it entirely convenient to apply a repair or new part for a part which might have become impaired through accident or otherwise. It is a special feature of my construction that an unskilled person may remove a damaged part therefrom and substitute a new part therefor without the use of special tools, this feature of my invention avoiding many of the inconveniences as well as much of the expense incident to the repair of coin-holding and delivering devices at present in use.

My invention involves a new construction and arrangement of the coin-delivery or ejecting devices, with the view of securing therein convenience and ease of operation and durability and a disposition thereof in which the parts are not liable to become damaged in use.

The mechanism of my invention comprises a novel sheet metal frame for holding the coin-tubes, novel means for securing the tubes in place and novel coin-delivery devices to be manually operated by a conductor in making change, the whole resulting in the production of a very durable and efficient device possessing many advantages.

The invention will be fully understood from the detailed description hereinafter presented, reference being had to the accompanying drawings, in which:

Fig. 1 is a top view of a coin-holding and delivering device embodying my invention;

Fig. 2 is a rear elevation of the same, with the hinged back or door shown as having been opened, said back being partly broken away;

Fig. 3 is a detached perspective view of one of the manually operative key-frames employed for actuating the coin-delivery rings;

Fig. 4 is a detached perspective view of one of the coin-delivery rings;

Fig. 5 is a detached perspective view of a single-tooth pinion to be actuated by a portion of the key frame shown in Fig. 3 and which has a downwardly extending member to engage an arm of the coin-delivery ring shown in Fig. 4 for imparting oscillatory movement to said ring, and in Fig. 5 is shown a washer through which said downwardly extending member is inserted in the assembly of the parts of the machine;

Fig. 6 is a horizontal section through the entire device taken on the dotted line 6—6 of Fig. 2, the hinged back or door being shown in closed position;

Fig. 7 is a bottom view of the device;

Fig. 8 is a horizontal section through a lower fragmentary part of the device taken on the dotted line 8—8 of Fig. 15, and showing the coin-delivery ring in normal position;

Fig. 9 is a like view of the same showing the coin-delivery ring in the position to which it is moved when the ring is actuated by the key-frame shown in Fig. 3 and the single-tooth pinion shown in Fig. 5;

Fig. 10 is a horizontal section through the device taken on the dotted line 10—10 of Fig. 2;

Fig. 11 is a like section through the same taken on the dotted line 11—11 of Fig. 2;

Fig. 12 is a detached perspective view of the coin-tube base-plate;

Fig. 13 is a detached perspective view of the bottom plate of the device;

Fig. 14 is a vertical transverse section through the device taken on the dotted line 14—14 of Fig. 2;

Fig. 15 is a vertical transverse section through a lower end portion of the device taken on the dotted line 15—15 of Fig. 6;

Fig. 16 is a corresponding section taken on the dotted line 16—16 of Fig. 6;

Fig. 17 is a detached perspective view of one of the vertical end plates of the device, and

Fig. 18 is a detached perspective view of one of the coin-holding tubes.

In the drawings 20 designates the vertical coin holding tubes varying in diameter in accordance with the denominations of the coins to be placed in them, as usual, 21 the coin-tube base-plate to which the lower ends of the tubes are connected, 22 the top or cover plate extending over and engaging the upper ends of said tubes, 23 a bottom plate spaced below said base plate 21 and supporting on its upper face the coin-delivery rings, 24 vertical end plates and 25 a hinged back or door.

The base-plate 21 is separately shown in Fig. 12 and is in one integral piece of sheet metal and formed with openings 26 for the lower ends of the tubes 20 and around said openings with upwardly pressed annular flanges 27 having at their upper edges inwardly turned flanges 28 containing equally spaced apart edge recesses 29.

The base-plate 21 is formed at its ends with up-turned flanges 30 having at their rear edges vertical sleeves 31 and with downwardly and inwardly turned hook-like flanges 32 which extend below and aid in supporting and positioning the bottom plate 23 (Fig. 7). The plate 21 is also formed with a front downwardly extending flange 33 which has inturned flanges 34 extending below and aiding in the support of the bottom plate 23 (Figs. 7 and 14). The plate 21 has slit therefrom and turned upwardly the vertical corresponding standards 34 whose formation leaves holes 35 in the plate, and from these holes narrow recesses 36 extend forwardly; a similar narrow recess 36 is also provided outside of the holes 35 (Figs. 10, 12). At its rear edge the plate 21 is formed with the incut recesses 37. In its rear portion and about in line with the standards 34, the plate 21 is formed with four properly spaced-apart holes 38, whose purpose will be explained hereinafter. The flanges 30 and standards 34 of the plate 21 extend along a curved line corresponding with the general curved shape of the rear edge of the plate and face one another in series, and the upper ends of these flanges and standards are formed with holes 39 which receive a pivot rod 40 whose ends are within the holes in the flanges 30 and do not require to be riveted therein since the rod is held against endwise movement by other features of the structure, as will be explained hereinafter.

The tubes or cylinders 20 are formed from initially flat blanks of sheet metal and are each in one piece of material bent into tubular form, the material being cut out at opposite edges to leave sight-openings or slots 41 in the front of the tubes (Figs. 14, 18). The lower ends of the tubes 20 interlock, after the manner of bayonet joints, with the flanges 28 of the plate 21, and to this end each tube 20 is near its lower end formed with two annular parallel rows of spaced-apart outwardly pressed lugs 42, 43, respectively, the lugs 42 being offset from the vertical planes of and smaller than the lugs 43 and adapted to be inserted downwardly through the recesses 29 in the flange 28 and until the lugs 43 become arrested on the top of said flange, whereupon by giving the tube a partial turn the lugs 42 are carried from the line of the said recesses 29 and below solid portions of the flange 28, the tube thereby becoming locked in position and supported by the lugs 43 and flange 28 over an opening 26 in the plate 21; a reverse operation will permit the withdrawal of the tube from the plate 21. When the tubes 20 are secured to the flanges 28 of the plate 21 the lugs 43, being longer than the lugs 42, cover over and conceal the recesses 29 in said flanges.

The upper ends of the tubes 20 are held stationary by the top plate 22 which is formed with upwardly recessed caps 44 fitting upon the upper ends of the tubes and provided with openings 45 through which coins are introduced into said tubes. The top plate 22 is formed along its front edge with a hollow beading 46 which overhangs and protects the upper ends of the tubes 20 and also receives outwardly pressed lugs 47 formed on the upper front portions of said tubes, the lower flange of said beading closely engaging the lower edges of said lugs 47 and cooperating therewith in holding the front portion of the plate 22 down on the tubes.

The bottom plate 23 matches the general outline of the tube base-plate 21 and is spaced sufficiently below the same to provide a shallow chamber for the oscillatory coin delivery rings 48 which are mounted on said plate 23. The plate 23 is separately shown in Fig. 13, and said plate is formed with coin-discharge openings 49 and also with a series of upwardly pressed bushings 50 which when the parts are assembled engage the lower surface of the base-plate 21 and accurately space the plates 21, 23 apart to form said chamber for the rings 48. The bottom-plate 23 is formed with a series of four holes 51 in vertical alignment with the four holes 38 in the base-plate 21, and also with four slots 52 which are in vertical alignment with the four slots or recesses 36 in said base-plate 21. The holes 51 have

at their edges downwardly pressed flanges or bushings 53 (Figs. 7 and 16) which afford substantial bearings for the lower ends of the stems 54 of the one-tooth pinions 55, and the slots 52 have the metal of the plate at their opposite edges pressed downwardly to form side flanges 56, (Figs. 7, 11 and 15) for the lower ends of the legs 57 of the manually operative key-frames 58, which legs 57 extend downwardly through said slots or recesses 36 in the plate 21 and through said slots 52 in the plate 23 and in operation have an oscillatory movement therein and are guided thereby, the forward ends of the slots or recesses 36 forming stops to limit the movement of said legs 57 and consequently the key-frames 58 and their parts in a forward direction.

The bottom plate 23 is formed at its rear edge with four rearwardly projecting lugs 59 which are wider at their outer than at their inner ends and in the assembled mechanism are directly below the recesses 37 in the base-plate 21. The lugs 59 detachably receive the lower ends of the coiled springs 60 which extend through the said recesses 37 and are detachably caught at their upper ends on lugs 61 formed on the aforesaid key-frames 58. The springs 60 are vertically disposed and are under tension and normally act to pull downwardly on the rear ends of the frames 58 and tilt the legs 57 thereof forwardly against the forward ends of the recesses or slots 36 (Figs. 8 and 11) which ends serve as stops, as aforesaid, to arrest the legs 57 and frames 58 in normal position.

The bottom plate 23 is formed at its two rear corners with holes 62 (Fig. 13) which in the final assembly of the parts of the mechanism are below and in vertical line with the sleeves 31 on the plate 21; bolts 63 pass through the holes 62 and sleeves 31, as hereinafter explained.

Upon the bottom plate 23 are, in the present instance, there being four coin-tubes 20 present, four oscillatory coin-delivery rings 48, all being alike except as to proportions and one being provided for each tube 20. One of the rings 48 is shown separately in Fig. 4. Each ring 48 has a lip 64 and a shank-arm 65 in whose outer end is a polygonal slot or hole 66 and upon whose upper side is a pressed up boss or rib 67. The rings 48 vary in thickness in accordance with the thickness of the coins they are intended to handle and the bosses or ribs 67 will vary in height from the arms 65 in accordance with the thickness of the rings so that the upper edges of all said bosses or ribs may be on the same horizontal plane and freely engage the lower surface of the base-plate 21, the bosses or ribs 67 thus cooperating with the plate 21 to keep the rings 48 flatwise upon the plate 23. Each ring 48 and all its parts is in one integral piece of sheet metal. The polygonal slots or holes 66 in the arms 65 of the rings 48 receive the lower polygonal ends of the stems 54 of the one-tooth pinions 55 (Fig. 16) and the rings 48 receive their movements from said stems and pinions, said stems and pinions being turned in one direction by the manual action of the operator when coins are to be delivered, as hereinafter explained, and in the reverse direction to restore the rings to normal position, by the springs 60. The stems 54 have polygonal lower ends to snugly fill the polygonal slots 66 in the ring-arms 65, and below said arms said ends of the stems enter and find a substantial bearing in the flanged holes 51 of the bottom plate 23 (Figs. 7 and 16). Above the ring-arms 65 the stems 54 have round hub-portions 68 (Fig. 16) which lie within the bearing holes 38 in the base-plate 21 and within holes in the washers 69 which rest upon the top of said plate 21 and are below the horizontal pinion members 55 from whose inner ends said stems 54 project downwardly. The pinion members 55 serve as cranks from which the stems 54 are turned and which cause the stems to impart the proper oscillatory movements to the coin delivery rings 48.

The pinion members 55 are elongated and each is formed on its upper surface with a rib whose cross-section is that of the tooth of a pinion, and hence the member 55 is designated by me as a one-tooth pinion. The pinion member 55 receives its oscillatory movement from the key-frame 58, which is in one piece of sheet metal and of box-like formation and has at its rear edge the spring-lug 61 and at its forward edge a forwardly projecting lever arm 70 whose forward end has a finger or thumb-piece 71. At one side edge the metal of the key-frame 58 is bent downwardly and cut to form a slot 72 and the aforesaid leg 57, and at its other side edge is bent downwardly and cut to form the slot 73 and legs 74 whose lower inner edges straddle and engage the tooth of the pinion 55 (Figs. 8, 9, 10, 16) and serve as gear teeth cooperating therewith. The key-frames 58 are pivotally mounted upon the rod 40, the slots 72 and 73 of said frames being slipped downwardly upon said rod and said frames at the upper ends of said slots being pivotally supported by said rod, and said frames are so positioned on the rod 40 that their legs 57 extend downwardly through the slots 36, 52, respectively, of the base plate 21 and bottom plate 23, that their legs 74 straddle the tooth of the pinions 55 and that their lever arms 70 extend forwardly at the sides of the tubes 20. After the frames 58 have

been positioned on the rod 40 the coiled springs 60 are applied to the lugs 59 of the bottom plate 23 and the lugs 61 of said frames 58, and these springs being then under tension act to press the legs 57 of the frames 58 against their stops at the forward ends of the recesses or stops 36 in the plate 21. At this time should a thumb-piece 71 of a frame 58 be pressed downwardly, the frame will tilt forwardly in opposition to the stress of the spring 60 and the legs 57, 74 will be swung rearwardly, the leg 57 leaving its stop at the end of the slot 36, as shown in Fig. 9, and the legs 74 acting against the pinion 55 to turn its stem 54 and therethrough cause the coin-ring 48 connected therewith to swing forwardly from below a coin-tube 20 and carry a coin to an opening 49 in the bottom plate 23, said coin falling through said opening into the hand of the operator. As soon as pressure is released from the thumb-piece 71, the spring 60 will restore the key-frame 58 and its connected parts, including the coin-ring, to initial position. I utilize the legs 57 as means for preventing undue forward tilting of the key-frames 58 by causing said legs to engage the rear edge of the openings 35 in the base-plate 21 (Fig. 9). The legs 57 perform no duty other than to limit the movements of the tiltable frames 58. All of the frames 58 are alike and all operate similar mechanisms for the respective tubes 20.

The side plates 24 have at their rear edges, vertical sleeves 75, 76, 77 (Fig. 17), at their lower edges inwardly curled flanges or beadings 78 and at their front edges inwardly curled beadings or flanges 79, 80 which finish and strengthen said front edges. The sleeves 75, 76, 78 are in line with the sleeves 31 of the base-plate 21 and receive the bolts or rods 63 whose upper ends are headed and engage the top or cover plate 22 and whose lower ends extend through the holes 62 of the bottom plate 23 and receive nuts, as shown in Fig. 7. The bolts or rods 63 thus serve to secure the plates 21, 22, 23 and sides 24 in assembled relation. The flanges 78 on the lower edges of the sides 24 hook under the bottom plate 23 and serve as legs for the device and also as supporting means for the bottom plate 23 and its connected parts. The flanges 80 of the sides 24 extend around the front edges of the vertical flanges 30 on the base-plate 21, as shown in Fig. 10, and thereby the forward edges of said sides 24 are retained in position. The sides 24 lie against the outer faces of the flanges 30 and in this position serve to prevent endwise movement of the pivot rod 40.

The back plate or door 25 is a metal plate having a sleeve 81 at one edge through which the bolt 63 at that portion of the device passes and thereby hinges said plate 25 to the device. The sleeve 81 fits between the facing ends of the sleeves 75, 76 of the adjacent side plate 24, as shown at the right hand side of Fig. 2. At the edge of the back plate or door 25 opposite to the sleeve 81 is a spring snap loop 82 (Figs. 6 and 14) to engage one of the rods 63 and latch the door or plate in closed position.

The back plate or door 25 has at its upper edge a forwardly curled beading 83 which when the plate or door is in closed position extends over the rear edge of the cover-plate 22 (Figs. 1 and 14), and said plate or door 25 has at its lower edge a forwardly curled beading 84 which extends under the rear edge of the bottom plate 23 (Figs. 7 and 14) and serves as a support therefor and also as a leg for the device when the device is placed on a table or other surface. The beading 84 and side flanges 78 cooperate as supporting legs.

The back plate or door 25 is strengthened by being longitudinally corrugated, as at 85.

I equip the device with suitable hooks 86 to be caught upon a belt or the like, and these hooks are shown as swiveled on the sleeves 75 of the side plates 24.

It is believed that the construction and operation of the mechanism constituting my coin-holding and delivering device will be fully understood from the foregoing detailed description. I desire, however, to call attention to several advantages which are accomplished by the structural features of the device. In the first place I call attention to the fact that all the parts of the mechanism are, in the main, produced by dies and hence are accurate and capable of ready assembly, and further it is to be noted that the parts of the device are assembled without the use of solder, rivets or the like, the two bolts or rods 63 serving to secure the parts together after their assembly. The hinged back plate or door 25 when closed conceals the entire back of the device and when opened exposes the mechanism for such attention as it may require. For illustration, if the delivery mechanism for any one tube 20 should require repair or renewal, the spring 60 therefor may be unhooked from the studs 59, 61 and removed, and then the key-frame 58 may be lifted from the rod 40, leaving the pinion 55, with its stem 54, free to be lifted from the base-plate 21 and the ring 48 free to be slid rearwardly out from between the plates 21, 23. Any of the parts thus detached may be repaired or a new part may be substituted for a broken part, and the mechanism may by a reverse order of procedure be restored to operative position. The mechanism has been constructed with the view of enabling the device to withstand rough usage but in the event of impairment of any

of the parts of the device, said parts in accordance with my invention may be readily replaced without disassembling the entire structure and without special skill or the necessity for special tools.

What I claim as my invention and desire to secure by Letters Patent, is:

1. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate and having outlets for discharged coins, oscillatory coin rings between said base-plate and bottom plate and manually operative means for actuating said rings to deliver the coins held by them, said base-plate having openings above said rings and below said tubes and vertical flanges around said openings formed with inturned recessed flanges, and said tubes at their lower end portions having two sets of lugs, one set being adapted to be inserted downwardly through said recesses and carried, by turning the tubes, below said flanges and the other set being adapted to rest on top of said flanges.

2. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate and having outlets for discharged coins, oscillatory coin rings between said base-plate and bottom plate and manually operative means for actuating said rings to deliver the coins held by them, said base-plate having openings above said rings and below said tubes, and said cover plate having recessed caps for the upper ends of said tubes and a depending front flange bent rearwardly toward said tubes, and said tubes having forwardly projecting lugs extending above the rearwardly bent portion of said front flange.

3. A coin holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate and having outlets for discharged coins, oscillatory coin rings between said base-plate and bottom plate and manually operative means for actuating said rings to deliver the coins held by them, said base-plate having openings above said rings and below said tubes, and said rings having shank members pivotally secured at their outer ends and from which said rings receive oscillatory movements, said rings and their shank members varying in thickness to comply with the varying thicknesses of the coins held by said tubes and said shank members having upwardly projecting lugs whose upper ends are on a horizontal plane close to the lower surface of said base plate.

4. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate, coin-delivery devices between said base-plate and said bottom plate, manually operative means above said base-plate for actuating said delivery devices, vertical plates at the sides of the device having inturned flanges at their lower ends extending below said bottom plate, and bolts securing all said plates together at the rear corners of the device, said side plates and said base-plate having aligned sleeves through which said bolts extend and said base-plate being flanged inwardly below said bottom plate to aid in supporting the same.

5. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate, coin-delivery devices between said base-plate and said bottom plate, manually operative means above said base-plate for actuating said delivery devices, vertical plates at the sides of the device having inturned flanges at their lower ends extending below said bottom plate, and bolts securing all said plates together at the rear corners of the device, said base-plate having vertical end flanges, said side plates at their forward edges having flanges which hook around said end flanges of the base-plate, and said base-plate being flanged inwardly below said bottom plate to aid in supporting the same.

6. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate, coin-delivery devices between said base-plate and said bottom plate, manually operative means above said base-plate for actuating said delivery devices, vertical plates at the sides of the device having inturned flanges at their lower ends extending below said bottom plate, and bolts securing all said plates together at the rear corners of the device, said base-plate having vertical end flanges formed at their rear edges with vertical sleeves, said side plates at their forward edges having flanges which hook around said end flanges of the base-plate and at their rear edges having vertical sleeves above and below and aligned with said sleeves on said end flanges, said base-plate being flanged below said bottom plate to aid in supporting the same, and said bolts being extended through said sleeves.

7. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate, coin-delivery devices between said base-plate and said bottom plate, manually operative means above said

base-plate for actuating said delivery devices, vertical plates at the sides of the device having inturned flanges at their lower ends extending below said bottom plate, bolts securing all said plates together at the rear corners of the device, and a displaceable back-plate flanged forwardly at its upper and lower edges to engage said cover-plate and said bottom plate respectively, said base-plate being flanged below said bottom plate to aid in supporting the same, and said back plate when displaced exposing said operative means for such attention as the same may require.

8. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate, coin-delivery devices between said base-plate and said bottom plate, manually operative means above said base-plate for actuating said delivery devices, vertical plates at the sides of the device having inturned flanges at their lower ends extending below said bottom plate, bolts securing all said plates together at the rear corners of the device, and a back plate hinged at one edge on one of said corner bolts and having at its other edge a snap-catch to engage the other corner bolt, said back plate when opened exposing said operative means for such attention as the same may require.

9. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate, coin-delivery devices between said base-plate and said bottom plate, manually operative means above said base-plate for actuating said delivery devices, vertical plates at the sides of the device having inturned flanges at their lower ends extending below said bottom plate, bolts securing all said plates together at the rear corners of the device, and a back plate hinged at one edge on one of said bolts and at its opposite edge having means to engage the other corner bolt and said back plate having upper and lower flange portions extending forwardly above the cover plate and below the bottom plate respectively, and said base-plate being flanged under said bottom plate.

10. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate, coin-delivery devices between said base-plate and said bottom plate, manually operative means above said base plate for actuating said delivery devices, corner bolts connecting said plates in assembled relation, and a displaceable back plate flanged forwardly at its upper and lower edges to engage said cover plate and said bottom plate respectively, said base-plate being flanged below said bottom plate to aid in supporting the same, and said back plate when displaced exposing said operative means for such attention as the same may require.

11. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate, coin-delivery devices between said base-plate and said bottom plate, manually operative means above said base plate for actuating said delivery devices, corner bolts connecting said plates in assembled relation, and a back-plate hinged at one edge on one of said bolts and having at its opposite edge a snap-catch to engage the other corner bolt, said back plate when opened exposing said operative means.

12. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a cover-plate therefor, a base-plate for said tubes, a bottom plate spaced below said base-plate, coin-delivery devices between said base-plate and said bottom plate, manually operative means above said base plate for actuating said delivery devices, corner bolts connecting said plates is assembled relation, and a back plate hinged at one edge on one of said bolts and at its opposite edge having means to engage the other corner bolt and said back plate having upper and lower flange portions extending forwardly above the cover plate and below the bottom plate respectively, and said base-plate being flanged under said bottom plate.

13. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame detachably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a depending leg member serving to limit the movement of said frame, and a vertical coiled spring engaged at its upper end with the said frame and at its lower end with a portion of the main structure.

14. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates

having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame detachably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a depending leg member serving to limit the movement of said frame, and a vertical coiled spring engaged at its upper end with the said frame and at its lower end with a portion of the main structure, said base-plate and bottom plate having corresponding slots into which said leg member extends and which guide and cooperate with the same during the operation of the device, and said base-plate having a hole to receive and operate as a bearing for the upper end of said stem which end is circular.

15. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame detachably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a depending leg member serving to limit the movement of said frame, and a vertical coiled spring engaged at its upper end with the said frame and at its lower end with said bottom plate, the rear edge of said frame and the rear edge of said bottom plate having lugs onto which the ends of said spring are detachably caught and which hold the spring under normal tension.

16. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame of box-like formation tiltably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted end member adapted to mesh with said tooth and an opposite leg end member serving to limit the movement of said frame, and a vertical coiled spring engaged at its upper end with the rear end of said frame and at its lower end with a main portion of the structure.

17. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame of box-like formation tiltably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted end member adapted to mesh with said tooth and an opposite leg end member serving to limit the movement of said frame, and a spring under tension holding said frame in initial position for operation and returning the same to such position after each operation.

18. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame detachably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a depending leg member serving to limit the movement of said frame, and a vertical coiled spring engaged at its upper end with the said frame and at its lower end with a portion of the main structure, the means tiltably mounting the key-frames being a horizontal rod sustained in standards and the upper ends of slots in the depending members of said frames and seated on said rod, and said frames being adapted to be independently lifted from said rod when released from their springs.

19. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for

each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame detachably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a depending leg member serving to limit the movement of said frame, and a vertical coiled spring engaged at its upper end with the said frame and at its lower end with a portion of the main structure, the means tiltably mounting the key-frames being standards integral with and bent up from the said base-plate and apertured at their upper ends and a horizontal rod held in the apertures of said standards and the upper ends of slots in the depending members of said frames and seated on said rod, and said frames being adapted to be independently lifted from said rod when released from their springs.

20. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame detachably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a depending leg member serving to limit the movement of said frame, and a spring under tension holding said frame in initial position for operation and returning the same to such position after each operation.

21. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame detachably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a depending leg member serving to limit the movement of said frame, and a spring under tension holding said frame in initial position for operation and returning the same to such position after each operation, the means tiltably mounting the key-frames being a horizontal rod sustained in standards and the upper ends of slots in the depending members of said frames and seated on said rod, and said frames being adapted to be independently lifted from said rod when released from their springs.

22. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base-plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin-delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame detachably mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a depending leg member serving to limit the movement of said frame, and a spring under tension holding said frame in initial position for operation and returning the same to such position after each operation, the means tiltably mounting the key-frames being standards integral with and bent up from the said base-plate and apertured at their upper ends and a horizontal rod held in the apertures of said standards and the upper ends of slots in the depending members of said frames and seated on said rod, and said frames being adapted to be independently lifted from said rod when released from their springs.

23. A coin-holding and delivery device comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base plate therefor, a bottom plate spaced below said base plate, oscillatory coin delivery rings between said plates having actuating arms, and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame mounted over said base-plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a stop member to limit the movement of said frame, and a vertical coiled spring engaged at its upper end with said frame and at its lower end with a portion of the main structure.

24. A coin-holding and delivery device

comprising a plurality of vertical coin-holding tubes, a base plate therefor, a bottom plate spaced below said base-plate, oscillatory coin delivery rings between said plates having actuating arms and actuating mechanism for said rings comprising, for each ring and tube, a pinion member mounted on said base-plate and having on its upper surface a tooth and at one end a depending stem whose lower end is polygonal and detachably engaged in a polygonal opening in the arm of the ring, a tiltable key-frame mounted over said base plate and having a forward thumb-piece, a depending slotted member adapted to mesh with said tooth and a stop member to limit the movement of said frame, and a spring under tension holding said frame in initial position for operation and returning the same to such position after each operation.

Signed at New York city, in the county of New York and State of New York, this 28th day of June, A. D. 1922.

SEYED KHALIL.

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۳ اوت ۱۹۲۵ میلادی
۲۲ مرداد ۱۳۰۴ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۱ فبریه ۱۹۳۰ میلادی
۲۲ بهمن ۱۳۰۸ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا

شماره سریال: ۹۰۸ و۴۹
شماره ثبت: ۳۹۸ و۷۴۶ و۱

مقدمه:

این اختراع به یک دستگاه نگهداری و تحویل سکه اختصاص دارد و به‌ویژه برای استفاده توسط رانندگان و مسئولین بلیط در اتوبوس‌های شهری طراحی شده است. هدف اصلی این دستگاه، ساده‌سازی فرآیند تحویل سکه و افزایش کارایی آن است. این دستگاه با مکانیزم‌های نوینی، امکان تحویل همزمان چندین سکه یا به صورت تکی را فراهم می‌آورد. طراحی ماژولار قطعات آن موجب می‌شود تا قطعات به سادگی جایگزین و تعمیر شوند، بدون نیاز به ابزارهای پیچیده و تعمیرات کارخانه‌ای. همچنین، با طراحی دقیق و استانداردسازی اجزا، فرایند نگهداری و جایگزینی قطعات دستگاه آسان شده و دستگاهی مقاوم، بادوام و کارآمد ارائه می‌دهد که می‌تواند با سرعت تخلیه و پر شود. این اختراع به طور کلی با استفاده از قطعات و مکانیزم‌های منحصر به فرد، راه‌حلی نوآورانه برای رفع نیازهای روزانه کاربران در زمینه تحویل سکه فراهم می‌کند.

شرح اختراع :

این اختراع به بهبودهایی در دستگاه‌های نگهدارنده و تحویل سکه مربوط می‌شود که توسط رانندگان یا مسئولین بلیط در اتوبوس‌های شهری استفاده می‌شود تا به راحتی پول خرد تحویل دهند.

از اهداف این اختراع می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

الف) ایجاد مکانیزمی نوین برای تحویل سکه که می‌تواند تنظیم شود تا یا یک سکه به صورت تکی یا چندین سکه به طور همزمان با یک عملیات دستی تحویل داده شود.

ب) ارائه روشی نوین برای نصب لوله‌های نگهدارنده سکه در صفحات پایه و بالایی است، به طوری که این لوله‌ها به واسطه انعطاف‌پذیری ذاتی فلز آن‌ها، به‌طور محکم در جای خود قرار بگیرند و در هنگام مونتاژ، بتوانند با یک حرکت طولی وارد دهانه‌های نصب‌شده در این صفحات شوند.

پ) تولید دستگاهی از نوع توصیف‌شده که تمامی قطعات آن دارای ساختاری استاندارد باشند، به طوری که قطعات یک دستگاه با قطعات مشابه دستگاه دیگر قابل تعویض باشند، بنابراین قطعات یدکی می‌توانند در انبار نگهداری شوند.

ت) تولید دستگاهی از نوع مشخص‌شده که از قطعات استاندارد تولیدشده به‌وسیله قالب‌سازی ساخته شود، به طوری که بتوان آنها را بدون پرچ‌کاری یا لحیم‌کاری مونتاژ کرد و در این حالت دستگاه محکم، مقاوم و بادوام باشد.

ث) تولید دستگاهی از نوع توصیف‌شده که در آن تمامی قطعات به جز سیم‌ها و فنرها قابلیت تولید دقیق با استفاده از قالب‌ها یا ماشین‌های تراشکاری را داشته باشند؛ به طوری که این قطعات بتوانند بدون نیاز به ابزار، مونتاژ و جدا شوند؛ به گونه‌ای که قطعه جدید یا تعمیر شده به جای قطعه‌ای که ممکن است در اثر حادثه یا به هر دلیل دیگری آسیب دیده باشد، به راحتی جایگزین شود. کاربر دستگاه می‌تواند بدون نیاز به ابزار یا وسایل دیگر و بدون ارسال دستگاه به کارخانه برای تعمیر، قطعه جدید را از کارخانه تهیه کرده و خودش آن را جایگزین کند.

ج) تولید دستگاهی که به دلیل تفاوت در نوع سکه‌ها یا فرسایش سکه‌های مشابه، قادر به جابجایی سکه‌های با ارزش یکسان اما با ضخامت‌های مختلف باشد.

چ) فراهم کردن حرکتی برای قطعات متحرک دستگاه و نصب و طراحی این قطعات به گونه‌ای که از ایجاد اصطکاک و فرسایش ناشی از استفاده یا حرکت این قطعات جلوگیری شود.

خ) ارائه دستگاه و ساختاری که کاربر بتواند آن را با سرعت بیشتری نسبت به گذشته تخلیه و دوباره پر کند.

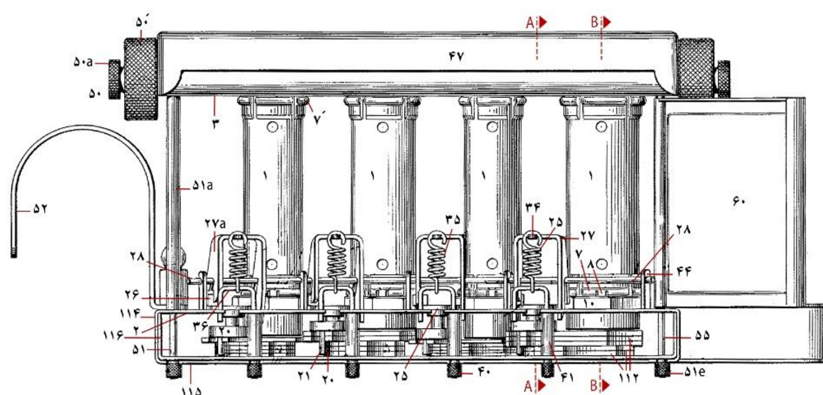
د) ارائه وسیله‌ای جهت تنظیم میزان کشش فنرهای قطعات عملیاتی دستگاه است.

ذ) ارائه حلقه‌های تحویلیِ دارای حفره‌های بلبرینگی با ویژگی مرکب است که امکان نصب آنها را به‌طور جداگانه در موقعیت‌های عملیاتی و غیرفعال فراهم می‌کند.

ر) نصب فنرهای بازگشتی به گونه‌ای که از وارد شدن تنش‌های پیچشی به آنها جلوگیری شود.

ز) ارائه روشی نوین برای نصب موقتی مکانیزم عملیاتی مذکور، به‌طوری که تمام اجزای مکانیزم عملیاتی به‌طور جداشونده نصب شده‌اند که برای تحویل همزمان هر تعداد سکه از پیش تعیین‌شده با یک حرکت کلید، به راحتی قابل تنظیم باشند.

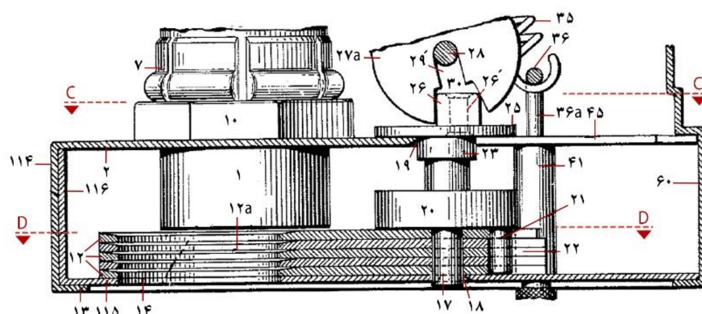
با در نظر گرفتن این اهداف و سایر اهداف، اختراع حاضر شامل ترکیب اجزا و ترتیب قطعاتی است که به‌گونه‌ای ترکیب شده‌اند تا با یکدیگر در انجام وظایف و دستیابی به نتایج مورد نظر همکاری کنند. این اختراع در یکی از حالت‌های خود شامل نوع یا فرم ترجیحی است که در تصاویر زیر نشان داده شده است:



۱- لوله عمودی نگهدارنده سکه
۲- صفحه پایه
۳- صفحـه نصب لوله بالایی
۷- قاب تزیینی
۸- زبانه
۱۰- اتصال مرکزی
۲۰- قرقره
۲۱- برجستگی
۲۵- دیسک ثابت
۲۶- بلوک
۲۷- قاب کلید
۲۸- میله افقی
۳٤- زبانه
۳۵- فنر
۳۶- قلاب
٤۰- مهره
٤۱- میله فاصله گذار
٤٤- بلبرینگ
٤۷- صفحه پوشش
۵۰- مکانیـزم محوری و قفل دار
۵۱- پایه
۵۲- قلاب
۵۵- شیار
۶۰- درب
۱۱٤- سـطح داخلی لبه عمودی
۱۱۵- لبه افقی
۱۱۶- لبه عمودی

تصویر ۱، نمای پشتی یک دستگاه نگهدارنده یا تحویل سکه با این اختراع.

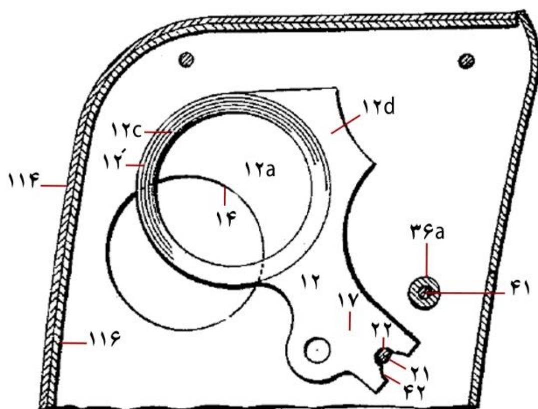
تصویر ۱، نمای پشتی یک دستگاه نگهدارنده یا تحویل سکه را نشان می‌دهد که شامل اختراع حاضر است.



۱- لوله عمودی نگهدارنده سـکه
۲- صفحه پایه
۷- قاب تزیینی
۱۰- اتصال مرکزی
۱۲- حلقه تحویل
۱۳- صفحه زیرین
۱٤- دهانه تخلیه سکه
۱۵- حفره نصب
۱۷- میله عمودی
۱۸ و۱۹- حفره بلبرینگ
۲۰- قرقره
۲۱- برجستگی
۲۲- شکاف
۲۳- حلقه بلبرینگ
۲۵- دیسک ثابت
۲۶- بلوک
۲۷- قاب کلید
۲۸- میله افقی
۲۹- شیار بلبرینگ
۳۰- شیار
۳۵- فنر
۳۶- قلاب
٤۱- میله فاصله گذار
٤۵- شکاف ورودی
۶۰- درب
۱۱٤- سـطح داخلی لبه عمودی
۱۱۵- لبه افقی
۱۱۶- لبه عمودی

تصویر ۲، نمای جزئی از انتهای تحویلی یکی از لوله‌ها و قطعات مجاور آن .

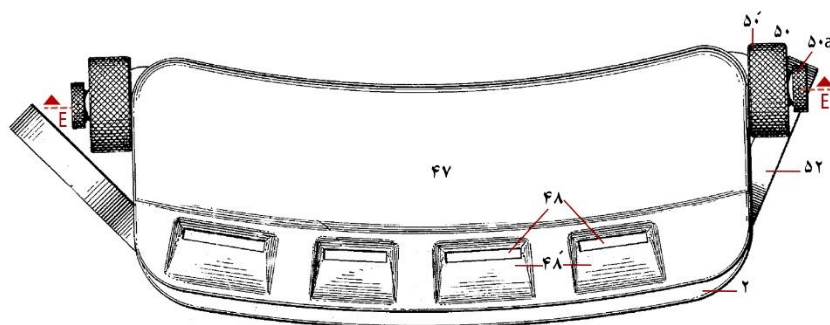
تصویر ۲، نمای جزئی از انتهای تحویلی یکی از لوله‌ها و قطعات مجاور آن که در مقطع عمودی یکی از مکانیزم‌های تحویل و صفحات پایه و زیرین را نشان می‌دهد.



۱۲- حلقه تحویل
۱٤- دهانه تخلیه سکه
۱۷- میله عمودی
۲۱- برجستگی
۲۲- شکاف
۳۶- قلاب
٤۱- میله فاصله گذار
٤۲- شکاف
۱۱٤- سـطح داخلی لبه عمودی
۱۱۶- لبه عمودی

تصویر ۳، نمای از مقطع افقیِ بالای یکی از حلقه‌های تحویلی در موقعیت عملیاتی.

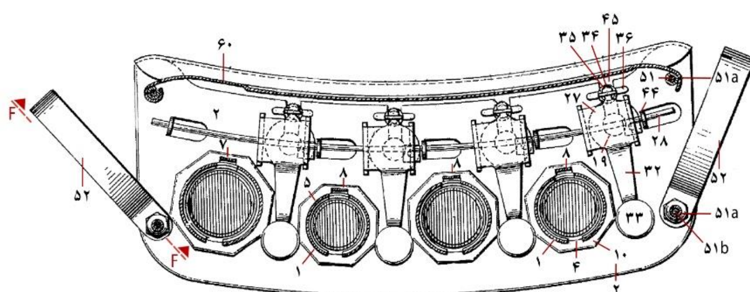
تصویر ۳، نمای جزئی در مقطع افقی که از بالای یکی از حلقه‌های تحویلی در موقعیت عملیاتی گرفته شده است.



۲- صفحه پایه
٤۷- صفحه پوشش
٤۸- شکاف سکه
۵۰- مکانیـزم محوری و قفل دار
۵۲- قلاب

تصویر ۴، نمای بالایی از دستگاه بهبود یافته اختراع حاضر.

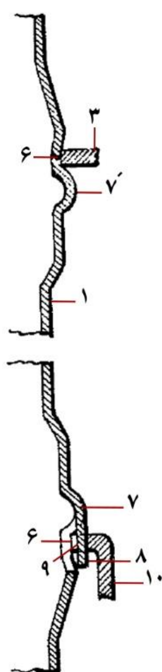
تصویر ۴، نمای بالایی از دستگاه بهبود یافته اختراع حاضر را نشان می‌دهد.



۱- لوله عمودی نگهدارنده سـکه
۲- صفحه پایه
٤- شیار عمودی
۵- دهانه نصب
۷- قاب تزیینی
۸- زبانه
۱۰- اتصال مرکزی
۱۹- حفره بلبرینگ
۲۷- قاب کلید
۲۸- میله افقی
۳۲- اهرم
۳۳- انگشتی
۳٤- زبانه
۳۵- فنر
۳۶- قلاب
٤٤- بلبرینگ
۵٤- میله
۵۱- پایه
۵۲- قلاب
۶۰- درب

تصویر ۵، مقطعی در امتداد خط G-G از تصویر ۸.

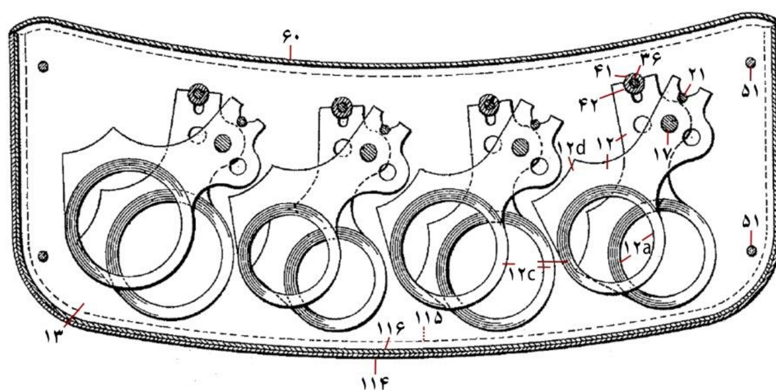
تصویر ۵، مقطعی در امتداد خط G-G از تصویر ۸ را نشان می‌دهد که زاویه دید در جهت فلش می‌باشد.



۱- لوله عمودی نگهدارنده سـکه
۳- صفحــه نصب لوله بالایی
۶- شیار قفل کننده
۷- قاب تزیینی
۸- زبانه
۹- شیار
۱۰- اتصال مرکزی

تصویر ۶، نمای برش خورده در مقطع عمودی از قفل شدن لوله‌ها با لبه‌های دهانه‌های نصب.

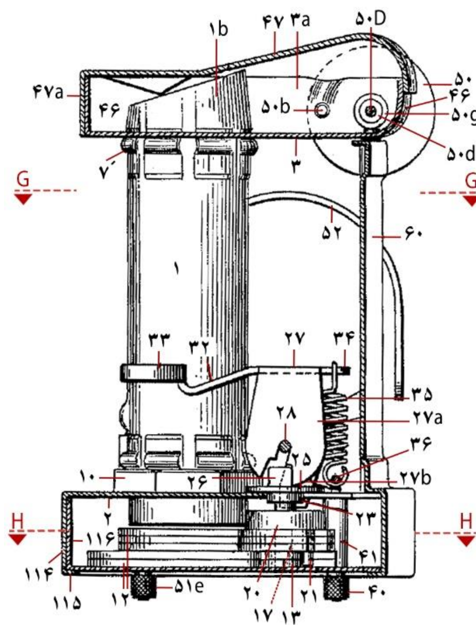
تصویر ۶، نمای برش خورده در مقطع عمودی، که قفل شدن لوله‌ها با لبه‌های دهانه‌های نصب را نشان می‌دهد.



۱۲- حلقه تحویل
۱۳- صفحه زیرین
۱۷- میله عمودی
۲۱- برجستگی
۳۶- قلاب
٤۱- میله فاصله گذار
٤۲- شکاف
۵۱- پایه
۶۰- درب
۱۱٤- سـطح داخلی لبه عمودی
۱۱۵- لبه افقی
۱۱۶- لبه عمودی

تصویر ۷، مقطعی افقی در امتداد خط H-H از تصویر ۸.

تصویر ۷، نمایی از مقطع افقی در امتداد خط H-H از تصویر ۸ را نشان می‌دهد که زاویه دید در جهت فلش می‌باشد.

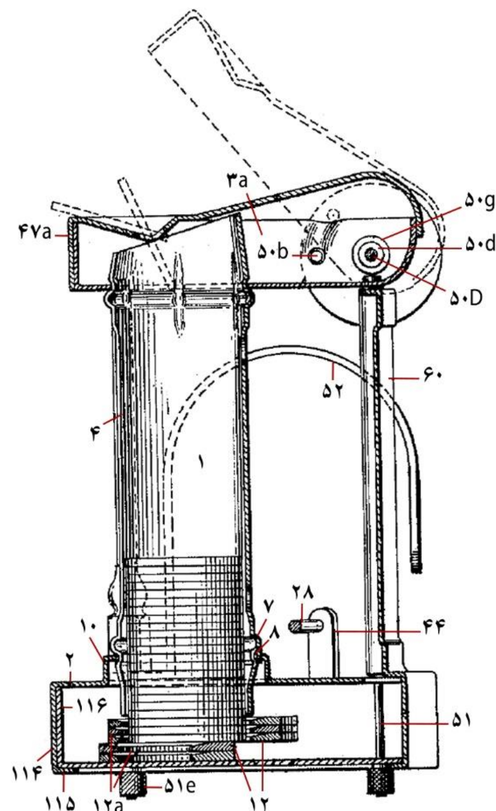


۱- لوله عمودی نگهدارنده سـکه
۲- صفحه پایه
۳- صفحــه نصب لوله بالایی
۷- قاب تزیینی
۱۲- حلقه تحویل
۱۳- صفحه زیرین
۱۷- میله عمودی
۲۰- قرقره
۲۱- برجستگی
۲۳- حلقه بلبرینگ
۲۵- دیسک ثابت
۲۶- بلوک
۲۷- قاب کلید
۲۸- میله افقی

۳۲- اهرم
۳۳- انگشتی
۳٤- زبانه
۳۵- فنر
۳۶- قلاب
٤۰- مهره
٤۱- میله فاصله گذار
٤۶- محفظه
٤۷- صفحه پوشش
۵۰- مکانیـزم محوری و قفل دار
۵۱- پایه
۱۱٤- سـطح داخلی لبه عمودی
۱۱۵- لبه افقی
۱۱۶- لبه عمودی

تصویر ۸، مقطعی افقی در امتداد خط A-A از تصویر ۱.

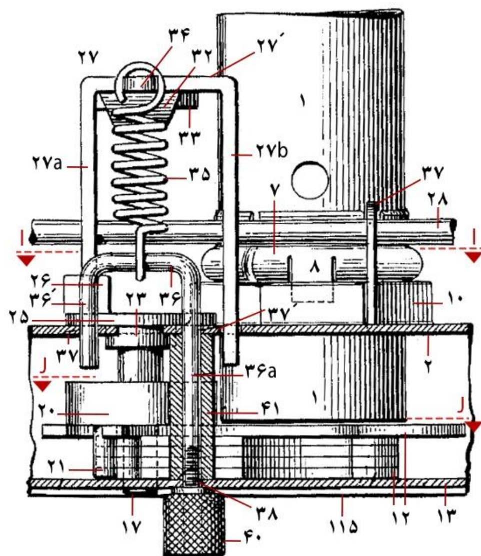
تصویر ۸، نمایی از مقطع عمودی در امتداد خط A-A تصویر ۱ را نشان می‌دهد که زاویه دید در جهت فلش می‌باشد.



۱- لوله عمودی نگهدارنده سـکه
۲- صفحه پایه
۳- صفحــه نصب لوله بالایی
٤- شیار عمودی
۷- قاب تزیینی
۸- زبانه
۱۰- اتصال مرکزی
۱۲- حلقه تحویل
۲۸- میله افقی
٤٤- بلبرینگ
٤۷- صفحه پوشش
۵۰- مکانیـزم محوری و قفل دار
۵۱- پایه
۵۲- قلاب
۶۰- درب
۱۱٤- سـطح داخلی لبه عمودی
۱۱۵- لبه افقی
۱۱۶- لبه عمودی

تصویر ۹، مقطعی افقی در امتداد خط B-B از تصویر ۱.

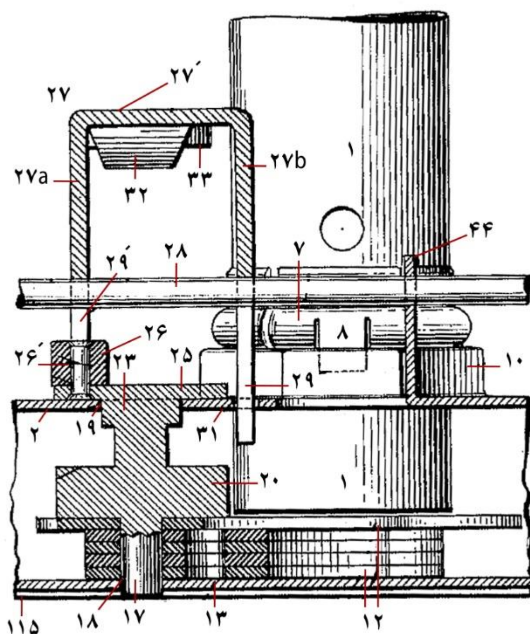
تصویر ۹، مقطع عمودی در امتداد خط B-B تصویر ۱ را نشان می‌دهد که زاویه دید در جهت فلش می‌باشد.



۱- لوله عمودی نگهدارنده سکه
۲- صفحه پایه
۷- قاب تزیینی
۸- زبانه
۱۰- اتصال مرکزی
۱۲- حلقه تحویل
۱۳- صفحه زیرین
۱۷- میله عمودی
۲۰- قرقره
۲۱- برجستگی
۲۳- حلقه بلبرینگ
۲۵- دیسک ثابت
۲۶- بلوکی
۲۷- قاب کلید
۲۸- میله افقی
۳۲- اهرم
۳۳- انگشتی
۳٤- زبانه
۳۵- فنر
۳۶- قلاب
۳۷ و۳۸- حفره
٤۰- مهره
٤۱- میله فاصله گذار
۱۱۵- لبه افق

تصویر ۱۰، نمای بزرگ‌شده‌ی پشت یکی از لوله‌ها و مکانیزم تحویلی همکار آن.

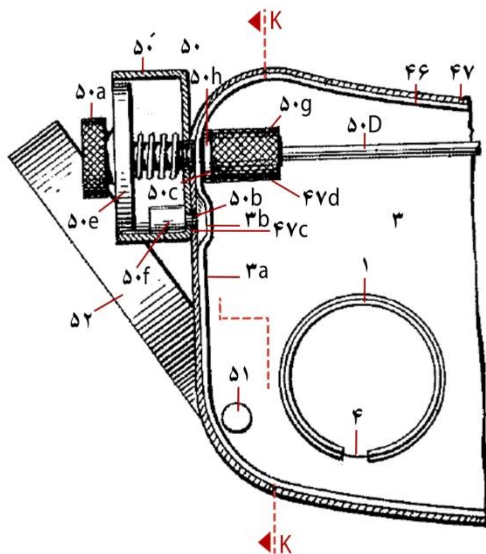
تصویر ۱۰، نمای بزرگ‌شده‌ی پشت یکی از لوله‌ها و مکانیزم تحویلی را نشان می‌دهد که با آن همکاری دارد و بخشی از آن در مقطع عمودی در امتداد خط ۱۰-۱۰ از تصویر ۱۶ بوده و زاویه دید در جهت فلش می‌باشد.



۱- لوله عمودی نگهدارنده سکه
۲- صفحه پایه
۳- صفحـه نصب لوله بالایی
۷- قاب تزیینی
۸- زبانه
۱۲- حلقه تحویل
۱۳- صفحه زیرین
۱۷- میله عمودی
۱۸و ۱۹- حفره بلبرینگ
۲۰- قرقره
۲۳- حلقه بلبرینگ
۲۵- دیسک ثابت
۲۶- بلوک
۲۷- قاب کلید
۲۹- شیار بلبرینگ
۳۱- شکاف
۳۲- اهرم
۳۳- انگشتی
٤٤- بلبرینگ
۱۱۵- لبه افقی

تصویر ۱۱، نمای مقطعی مشابه در امتداد خط N-N تصویر ۱۶.

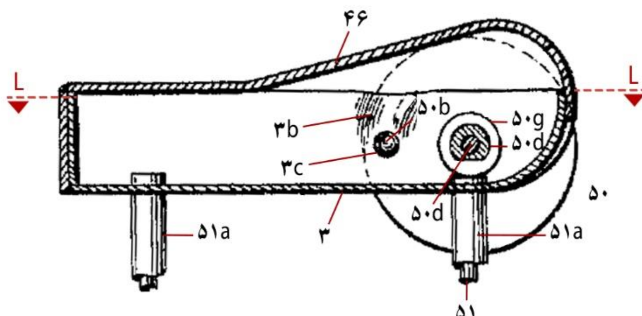
تصویر ۱۱، نمای مقطعی مشابه را نشان می‌دهد که به‌طور جزئی در امتداد خط N-N تصویر ۱۶ بوده و زاویه دید در جهت فلش می‌باشد.



۱- لوله عمودی نگهدارنده سکه
۳- صفحه نصب لوله بالایی
٤- شیار عمودی
٤۶- محفظه
٤۷- صفحه پوشش
۵۰- مکانیزم محوری و قفل دار
۵۱- پایه
۵۲- قلاب

تصویر ۱۲، نمای جزئی در مقطع افقی در امتداد خط L-L از تصویر ۱۳.

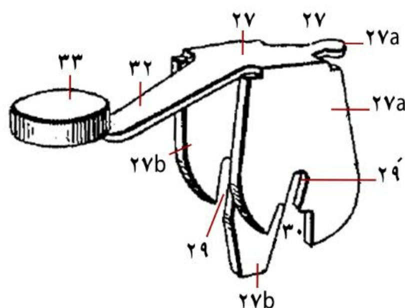
تصویر ۱۲، نمای جزئی در مقطع افقی در امتداد خط L-L از تصویر ۱۳ که یکی از لوله‌های نگهدارنده باز و بدون مانع سکه را نشان می‌دهد.



۳- صفحه نصب لوله بالایی
٤۶- محفظه
۵۰- مکانیزم محوری و قفل دار
۵۱- پایه

تصویر ۱۳، نمایی مقطعی در امتداد خط K-K تصویر ۱۲ .

تصویر ۱۳، نمایی مقطعی در امتداد خط K-K تصویر ۱۲ را نشان می‌دهد که زاویه دید در جهت فلش می‌باشد.



۲۷- قاب کلید
۲۹- شیار بلبرینگ
۳۰- شیار
۳۲- اهرم
۳۳- انگشتی

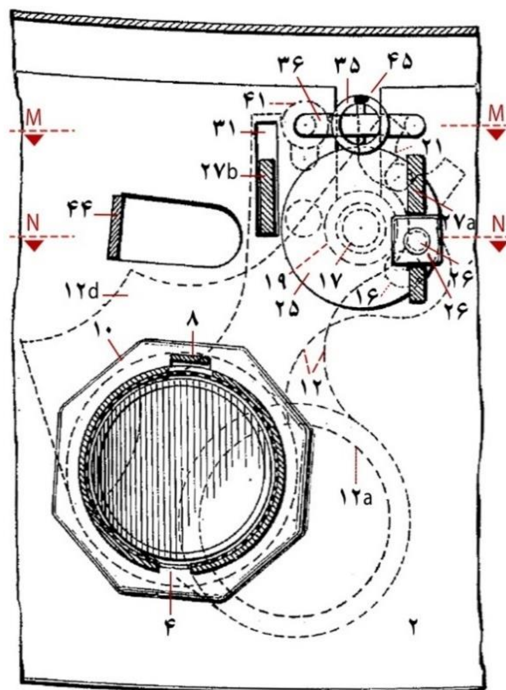
تصویر ۱۴، نمای پرسپکتیو از یک قاب کلیدیِ مورد استفاده در این اختراع.

تصویر ۱۴، نمای پرسپکتیو از یک قاب کلیدی را نشان می‌دهد که به‌طور ترجیحی در این اختراع استفاده می‌شود.

۲- صفحه پایه
۱۳- صفحه زیرین
٤۶- محفظه
۵۱- پایه
۵۲- قلاب
۱۱٤- سـطح داخلی لبه عمودی
۱۱۵- لبه افقی
۱۱۶- لبه عمودی

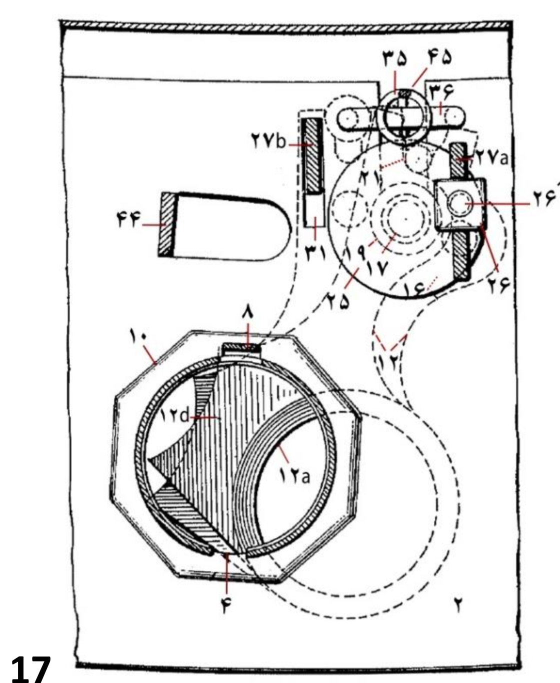
تصویر ۱۵، نمای جانبی و ارتفاعی از قلاب نگهدارنده و قطعات مجاور آن.

تصویر ۱۵، نمای جانبی و عمودی از قلاب نگهدارنده و قطعات مجاور آن را نشان می‌دهد.



۲- صفحه پایه
٤- شیار عمودی
۸- زبانه
۱۰- اتصال مرکزی
۱۲- حلقه تحویل
۱۶- حفره نصب
۱۷- میله عمودی
۱۹- حفره بلبرینگ
۲۱- برجستگی
۲۵- دیسک ثابت
۲۶- بلوک
۲۷- قاب کلید
۳۱- شکاف
۳۵- فنر
۳۶- قلاب
٤۱- میله فاصله گذار
٤٤- بلبرینگ
٤۵- شکاف ورودی

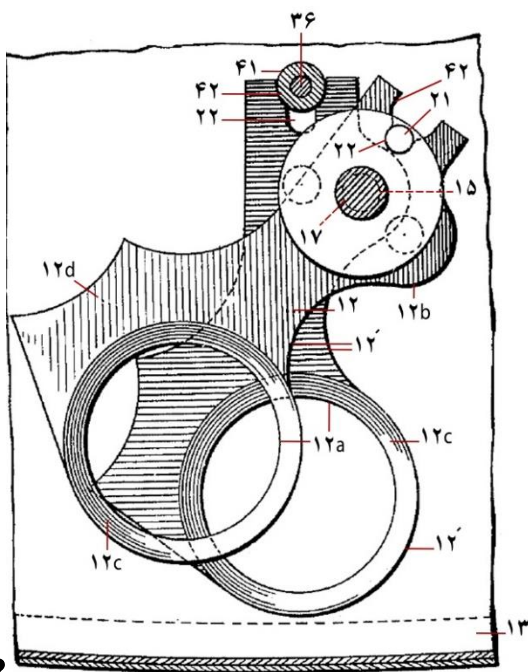
16



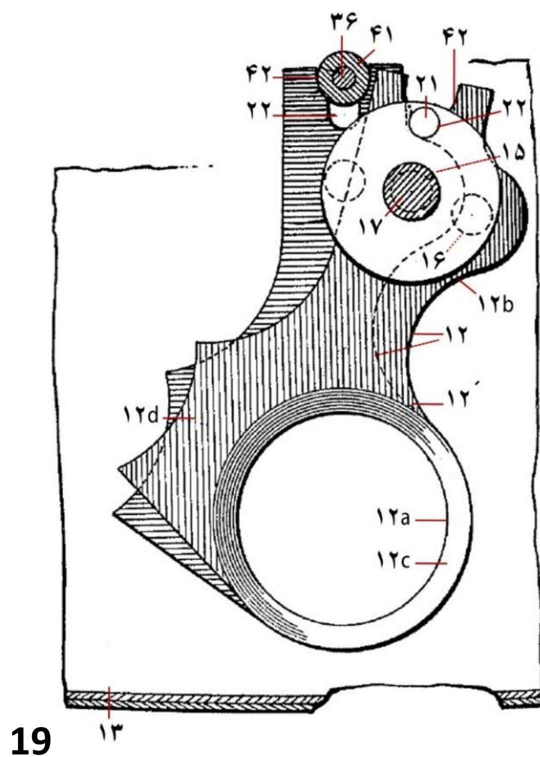
۲- صفحه پایه
٤- شیار عمودی
۸- زبانه
۱۰- اتصال مرکزی
۱۲- حلقه تحویل
۱۶- حفره نصب
۱۷- میله عمودی
۱۹- حفره بلبرینگ
۲۱- برجستگی
۲۵- دیسک ثابت
۲۶- بلوک
۲۷- قاب کلید
۳۱- شکاف
۳۵- فنر
۳۶- قلاب
٤۱- میله فاصله گذار
٤٤- بلبرینگ
٤۵- شکاف ورودی

تصاویر ۱۶ و ۱۷، مقطع‌های افقی مشابه در امتداد خطوط I-I و C-C به تصاویر ۱۰ و ۲

تصاویر ۱۶ و ۱۷، مقطع‌های افقی مشابه را نشان می‌دهند که به‌ترتیب در امتداد خط I-I و خط C-C از تصویرهای ۱۰ و ۲ گرفته شده‌اند و موقعیت‌های مختلف حلقه‌های تحویل و مکانیزم عملیاتی و قاب کلیدی را نشان می‌دهند.



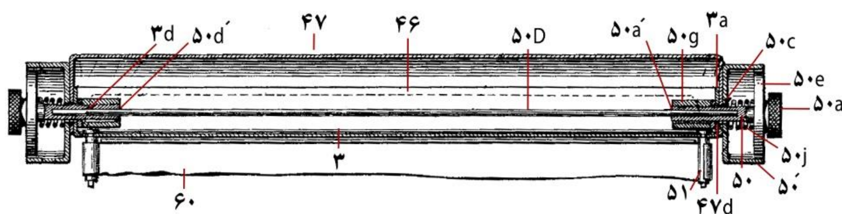
۱۲- حلقه تحویل
۱۳- صفحه زیرین
۱۵- حفره نصب
۱۷- میله عمودی
۲۱- برجستگی
۲۲- شکاف
۳۶- قلاب
٤۱- میله فاصله گذار
٤۲- شکاف



۱۲- حلقه تحویل
۱۳- صفحه زیرین
۱۶- حفره نصب
۱۷- میله عمودی
۲۱- برجستگی
۲۲- شکاف
۳۶- قلاب
٤۱- میله فاصله گذار
٤۲- شکاف

تصاویر ۱۸ و ۱۹، نمایی مشابه در امتداد خطوط J-J از تصویر ۱۰ و D-D از تصویر ۲.

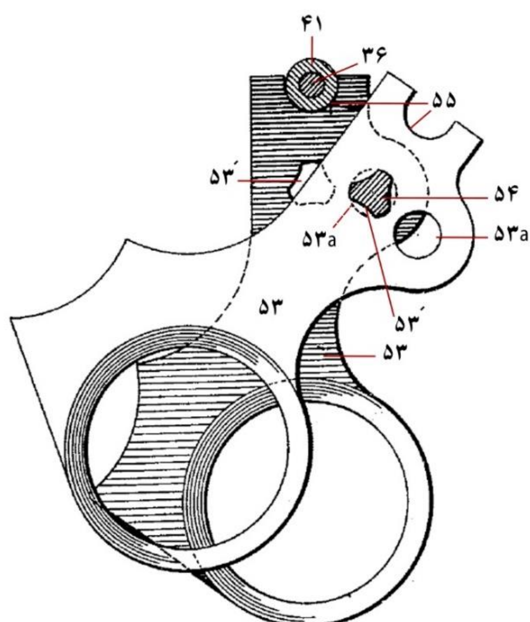
تصاویر ۱۸ و ۱۹، نمایی مشابه در امتداد خطوط J-J از تصویر ۱۰ و D-D از تصویر ۲ را نشان می‌دهند که در آن دو حلقه تحویلی مشاهده می‌گردد؛ یکی برای حرکت و دیگری در موقعیت ثابت قرار دارد.



۳- صفحـه نصب لوله بالایی
٤۶- محفظه
٤۷- صفحه پوشش
۵۰- مکانیـزم محوری و قفل دار
۶۰- درب

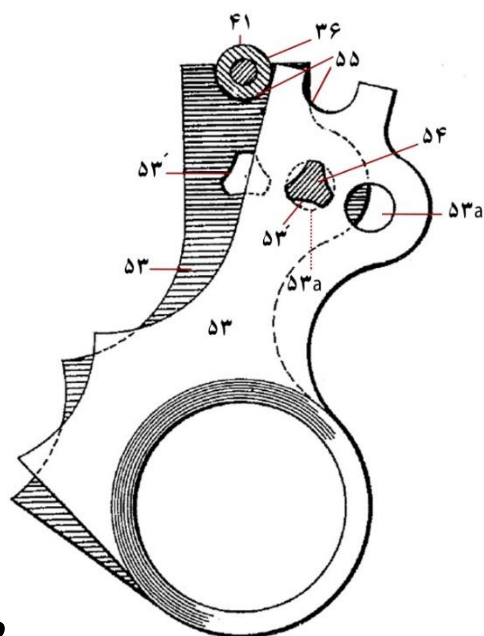
تصویر ۲۰، مقطعی در امتداد خط E-E از تصویر ۴.

تصویر ۲۰، مقطعی در امتداد خط E-E از تصویر ۴ را نشان می‌دهد که زاویه دید در جهت فلش می‌باشد.



21

۳۶- قلاب
٤١- میله فاصله گذار
۵۳- حلقه
٥٤- میله
۵۵- شیار

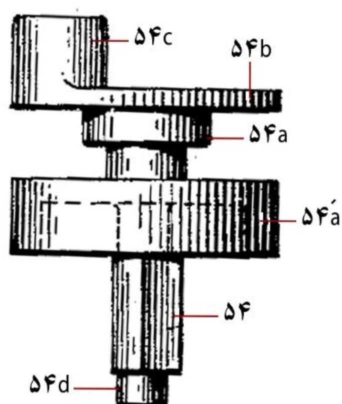


22

۳۶- قلاب
٤١- میله فاصله گذار
۵۳- حلقه
٥٤- میله
۵۵- شیار

تصاویر ۲۱ و ۲۲، نمای جانبی از حفره‌های بلبرینگی با ویژگی مرکب در حلقه‌های تحویل.

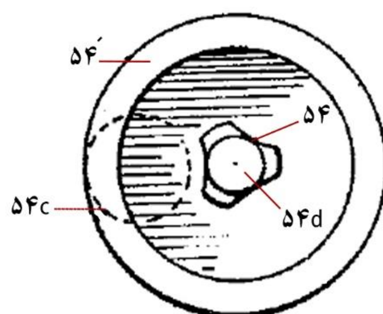
تصاویر ۲۱ و ۲۲، نمای جانبی از حفره‌های بلبرینگی با ویژگی مرکب در حلقه‌های تحویل را نشان می‌دهند.



۵٤- میله

تصویر ۲۳، نمای جانبی از یک عضو عملیاتی.

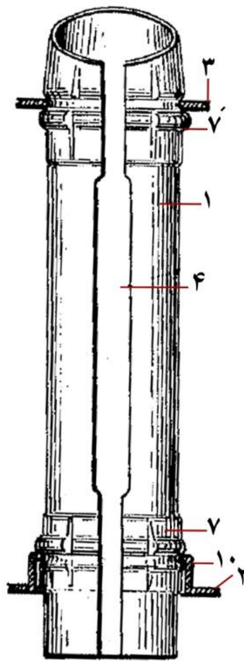
تصویر ۲۳، نمای جانبی از یک عضو عملیاتی را نشان می‌دهد که برای همکاری با حلقه‌های نشان داده‌شده در تصاویر ۲۱ و ۲۲ طراحی شده است.



۵٤- میله

تصویر ۲۴، نمای بالایی(نقشه‌ی) از دستگاه موجود در تصویر ۲۳ .

تصویر ۲۴، نمای بالایی یا نقشه دستگاه نشان‌داده‌شده در تصویر ۲۳ را نشان می‌دهد.



۱- لوله عمودی نگهدارنده سکه
۲- صفحه پایه
۳- صفحه نصب لوله بالایی
٤- شیار عمودی
۷- قاب تزیینی
۱۰- اتصال مرکزی

تصویر ۲۵، نمای جلویی از یک لوله و صفحات نصب آن.

تصویر ۲۵، نمای جلویی از یک لوله و صفحات نصب آن را نشان می‌دهد.

حال به این تصاویر اشاره می‌کنیم که یک نمونه ترجیحی از اختراع حاضر را نشان می‌دهند؛ شماره‌ی ۱ نشان‌دهنده مجموعه‌ای از لوله‌های عمودی نگهدارنده سکه با قطرهای مختلف است که بر اساس ارزش سکه‌هایی که باید اداره شوند، تغییر می‌کند. این لوله‌های ۱ بین صفحه پایه ۲ و صفحه نصب لوله بالایی ۳ قرار گرفته‌اند.

یکی از ویژگی‌های ساختار بهبود یافته، ارائه روشی نوین برای نصب این لوله‌ها است. به این ترتیب، لوله‌ها به‌طور جداشونده یک اتصال در نزدیکی انتهای صفحات پایه و بالایی نصبِ لوله، ایجاد می‌کنند. این کار با یک حرکت ساده از صفحات مذکور، به‌طور طولی بر روی انتهای لوله‌ها انجام می‌شود که در تصویر ۶ و ۲۵ نشان داده شده‌اند، به طوری که از انعطاف‌پذیری ذاتی لوله‌های فلزی شکاف‌دار برای قفل کردن آنها در محل استفاده می‌شود. لوله‌ها به‌طور ترجیحی به‌صورت طولی شکاف‌دار هستند تا شیارهای عمودی ۴ را از یک انتها تا انتهای دیگر ایجاد کنند و به این ترتیب امکان کاهش قطر هر یک از لوله‌ها در هنگام مونتاژ یا نصب فراهم شود و از انعطاف‌پذیری فلز برای جاگذاری و قفل کردن آنها در دهانه‌های نصب ۵ بهره‌برداری شود که به‌طور ترجیحی به شکل گرد در صفحات پایه و بالایی نصب ۲ و ۳ قرار دارند. شیارهای قفل‌کننده‌ی ۶ و '۶ در محیط لوله‌های ۱ در نزدیکی انتهای مخالف آنها ضربه زده می‌شوند، به‌طوری که لبه‌های دهانه‌های ۵ در این شیارها جا می‌گیرند و به این ترتیب لوله‌ها به‌طور مؤثری در برابر حرکت طولی قفل می‌شوند. وسایل مناسبی برای قفل کردن لوله‌ها در برابر حرکت چرخشی یا دوران فراهم شده و همان‌طور که نشان داده شده، زبانه‌ی ۸ (به تصویر ۶ مراجعه کنید) از فلز هر یک از لوله‌ها در نزدیکی شیارهای قفل‌کننده‌ی ۶ بالا آمده و در هنگام نصب لوله‌ها، به شیار ۹ که در لبه دهانه‌های نصب ۵ در صفحه پایه شکل گرفته، وارد می‌شود، به‌طوری که قفل شدن لوله‌ها در محل می‌تواند با یک حرکت ساده طولی بر روی لوله‌ها، انجام شود. فلز لوله‌ها در زیر صفحه ۳ و بالای شیارهای قفل‌کننده به سمت بالا فشرده می‌شود تا قالب‌های تزئینی پایه و بالایی ۷ و '۷ را برای لوله‌ها ایجاد کند و فلز اطراف هر یک از دهانه‌های نصب لوله در صفحه پایه به سمت بالا فشرده می‌شود تا قسمت ۱۰ از پایه شکل

گیرد و اتصال مرکزی را ایجاد کند. زمانی که صفحات نصب پایه و بالایی به‌گونه‌ای قفل شوند که بالای و زیر این قالب‌های یکپارچه قرار گیرند، ساختاری با استحکام قابل توجه تولید می‌شود که با این حال، به‌طور ترجیحی تقویت و مستحکم می‌شود که در ادامه مشخص خواهد شد.

محفظه حلقه تحویلی[۱۸۱] نسبتاً عمیق ۱۱ که ارائه شده، به‌گونه‌ای طراحی شده است تا اجازه انباشته شدن چندین حلقه تحویلی ۱۲ را زیر این لوله‌ها بدهد. همان‌طور که نشان داده شده، صفحه زیرین ۱۳ که در طرح کلی شبیه به صفحه پایه است و دارای دهانه‌های تخلیه سکه ۱۴ می‌باشد، در زیر صفحه پایه ۲ قرار گرفته تا بین آن و صفحه پایه ۲، محفظه پایینی نسبتاً عمیق ۱۱ ایجاد شود که در آن حلقه‌های تحویلی ۱۲ و بخشی از مکانیزم عملیاتی آنها پشتیبانی می‌شوند.

زیر هر لوله‌ی ۱ درون این محفظه ۱۱، تعدادی از حلقه‌های تحویلی ۱۲ به‌گونه‌ای نصب شده‌اند که به‌طور متناوب با انتهای لوله و دهانه تخلیه سکه ۱۴ هم‌راستا شوند. این حلقه‌های ۱۲ به‌طور ترجیحی از نظر شکل یا فرم مشابه هستند.

همان‌طور که نشان داده شده، چهار لوله و چهار سری حلقه تحویلی وجود دارد که حلقه‌های هر سری با توجه به اندازه یا قطر لوله‌ها و سکه‌هایی که باید اداره شوند، از نظر اندازه متفاوت هستند، که به‌طور خاص در تصویر ۷ نشان داده شده است. در شکل ترجیحی نشان‌داده‌شده، هر یک از این حلقه‌ها شامل یک قطعه فلزی واحد است که دارای بخش بدنه '۱۲ بوده که دهانه جای سکه ۱۲a و بخش میله‌ای یا بازوی چرخشی ۱۲b را داراست که به‌وسیله آن حلقه به‌صورت محوری متصل شده و از موقعیت دریافت سکه زیر لوله به موقعیت تحویل سکه که با دهانه تخلیه سکه در صفحه زیرین هم‌راستا است، نوسان یا حرکت می‌کند.

این حلقه‌ها به‌صورت تخت هستند و ضخامت فلز حلقه تحویل سکه به‌طور طبیعی باید با ضخامت هر سکه‌ای که باید نگه داشته شود، متناسب باشد، به‌طوری که حرکت یک یا گروهی از این حلقه‌ها در برابر یک ستون از سکه‌ها، تنها سکه‌هایی را از آن ستون جابجا کند که با تعداد حلقه‌های تحویلی برابر باشد.

دهانه قرارگیری سکه ۱۲a در هر یک از این حلقه‌ها دارای لبه‌ی مورب ۱۲c است که از سطح بالایی به سمت سطح پایینی امتداد دارد. به این ترتیب، ضخامت حلقه در خط تماس با سکه به‌قدری کاهش می‌یابد که بسیار کمتر از ضخامت فلز حلقه و همچنین نازک‌تر از ضخامت هر سکه‌ای است که توسط آن حلقه خاص اداره می‌شود. مشخص است که حلقه‌هایی که دارای دهانه قرارگیری سکه با این لبه‌های مورب هستند، قادر خواهند بود یک یا گروهی از سکه‌های مشابه را که ممکن است به‌دلیل تفاوت در نوع سکه‌ها یا فرسودگی سکه‌های مشابه، ضخامت متفاوتی داشته باشند، درگیر و تخلیه کنند.

همچنین واضح است که هنگامی که مجموعه‌ای از این حلقه‌ها به صورتی قرار داده شوند که دهانه‌های قرارگیری سکه ۱۲a در یک راستا قرار گیرند و این مجموعه از حلقه‌ها زیر یک لوله سکه حرکت داده شوند، سکه‌هایی متناسب با تعداد حلقه‌ها به درون دهانه یا پاکت ترکیبی که تشکیل شده، خواهند افتاد. سپس با حرکت نوسانی این حلقه‌ها به‌طور همزمان، این مجموعه یا سری از سکه‌ها با دهانه تخلیه سکه در صفحه زیرین هدایت شده و همزمان از طریق آن تخلیه خواهند شد.

[۱۸۱] Delivery-Ring

در تجسم ترجیحی این اختراع، یک سری شامل پنج حلقه برای هر لوله فراهم شده و بازوی نوسانی یا میله ۱۲b با یک سیستم نصب دوگانه شامل یک جفت حفره نصب ۱۵ و ۱۶ طراحی شده که اجازه می‌دهد یک یا چند عضو از یک سری در موقعیت عملیاتی یا غیرفعال نصب شوند. حلقه‌های قطعه‌ای که قرار است در موقعیت عملیاتی قرار گیرند، یکی از حفره‌های نصب ۱۵ را روی میله‌ی عمودی محوری حلقه ۱۷ در موقعیتی قرار می‌دهند تا همانطور که گفته شد، توسط مکانیزمی که به بازوی میله‌ی حلقه متصل است، به جلو و عقب نوسان کند. سایر حلقه‌های مجموعه‌ها با عبور حفره نصب ۱۶ از روی این محور، نصب می‌شوند تا در موقعیتی ثابت بالای دهانه‌ی تخلیه سکه ۱۴ قرار گیرند.

یکی از این حلقه‌ها ممکن است به تنهایی نوسان کند یا یک مجموعه از آنها به طور همزمان نوسان کنند، در حالی که بقیه حلقه‌ها در حالت ثابت باقی می‌مانند و دهانه‌هایشان با دهانه‌ی خروج سکه در صفحه‌ی پایین تطبیق داده شده و به عنوان تکیه‌گاهی برای حلقه یا حلقه‌هایی که به نوسان درمی‌آیند، عمل می‌کنند. هنگامی که برخی از حلقه‌ها در موقعیت غیرفعال بالای دهانه‌ی خروج قرار می‌گیرند، بهتر است یک قفسه یا سطحی فراهم شود تا حلقه‌های نوسانی باقیمانده، سکه‌ها را حرکت دهند و برای این منظور، هر یک از حلقه‌ها با یک بخش جانبی یا سطح نگهدارنده سکه ۱۲d مجهز شده است.

در تجسم ترجیحی از اختراع حاضر، حلقه یا حلقه‌هایی که قرار است نوسان کنند، بر روی میله‌ی عمودی محوری حلقه ۱۷ نصب شده که در یک انتها در حفره بلبرینگ ۱۸ در صفحه پایینی ۱۳ و در انتهای دیگر در حفره بلبرینگ ۱۹ در صفحه پایه ۲ نصب شده‌اند. میله‌ی ۱۷ در قسمت میانی خود با قرقره نوسانی ۲۰ تجهیز شده است که دارای پین حلقه‌گیر ۲۱ است که رو به پایین روی آن نصب شده و به گونه‌ای طراحی شده که شکاف ۲۲ را در انتهای بازوی میله‌ای یکی از سِری حلقه‌هایی که در وضعیت عملیاتی قرار گرفته‌اند، درگیر کند. همچنین، میله‌ی محوری حلقه‌ی ۱۷ در انتهای بالایی خود دارای حلقه‌ی بلبرینگی ۲۳ است که در داخل حفره بلبرینگ ۱۹ در صفحه پایه ۲ قرار می‌گیرد و دیسک یا قرقره محرک ۲۵ روی میله‌ی بالای حلقه ثابت شده و دارای یک برجستگی محوری عمودی ۲۶ به شکل یک بلوک مربعی است که به طور غیرعادی بر روی سطح فوقانیش نصب شده و به شکلی محوری بر روی محور یا پین '۲۶ که موازی با محور چرخش یا نوسان میله است، قرار دارد.

در چیدمان ترجیحی این اختراع، میله‌ی ۱۷، دیسک یا قررقره‌های ۲۰ و ۲۵ و حلقه‌ی ۲۳ ترجیحا به صورت یک تکه شکل گرفته‌اند، در حالی که برجستگی ۲۱ و ' ۲۶ روی دیسک یا قرقره‌ی مربوطه شامل یک پین رانده شده به درون دهانه‌های ایجاد شده در آن، می‌باشد.

میله‌ی‌های محوری حلقه ۱۷ هر کدام از طریق درگیر شدن بلوک محوری ۲۶ با یک عضو قابل چرخش نوسان می‌کنند که در یک صفحه عمودی به دور یک قطعه‌ی افقی، یعنی قاب کلیدی ۲۷، نوسان می‌کند. در حالت ترجیحی نشان‌داده‌شده، قاب کلیدی ۲۷ توسط شیارهای بلبرینگ ۲۹ و '۲۹ بر روی میله افقی ۲۸ چرخانده می‌شوند. نوسان بلوک ۲۶ روی دیسک ثابت ۲۵ در حین نوسان میله‌ی محوری حلقه ۱۷، به دلیل حرکت عضو قابل چرخش در صفحه عمودی به دور محور افقی، به طرز چشمگیری اصطکاک در حرکت این قطعات را کاهش می‌دهد. هر قاب کلیدی ۲۷ شامل بخش اصلی '۲۷ است که در یک طرف آن یک بازوی عملیاتی رو به پایین ۲۷a با شیار ۳۰ قرار دارد که با بلوک محوری ۲۶ درگیر می‌شود و در طرف مقابل آن بازوی هدایتگر کشیده شده‌ی ۲۷b وجود دارد که وارد شکاف ۳۱ در صفحه پایه ۲ در طرف مقابل حفره بلبرینگ ۱۹ می‌شود، جایی که میله‌ی فعال حلقه، نصب شده است. همچنین، قاب کلیدی دارای بازوی اهرمی رو به جلوی ۳۲ می‌باشد که در انتهای جلویی آن یک کلید عملیاتی یا قطعه‌ی انگشتی ۳۳ قرار دارد. انتهای پشتی بخش اصلی قاب کلید دارای زبانه فنرگیر ۳۴ است که یک

انتهای آن به فنر مارپیچ ۳۵ متصل شده و انتهای دیگر آن به‌گونه‌ای مناسب محکم شده تا فشار فنر را بر روی قاب کلیدی در طرف مقابل میله ۲۸ اعمال کند که قاب روی آن نوسان می‌کند. همان‌طور که نشان داده شده، فنر در انتهای دیگر بر روی میله قلاب‌شکل ۳۶ که دارای قوس '۳۶ و قسمت میله‌ای ۳۶a است، محکم شده که هر دو از میان حفره‌های ۳۷ و '۳۷ در صفحه پایه عبور می‌کنند. انتهای قسمت میله‌ای ۳۶a ترجیحاً از حفره مشخص ۳۸ در صفحه پایینی عبور کرده و در زیر صفحه مذکور با پیچ ۳۹ که بر روی آن مهره کنگره‌دار ۴۰ نصب می‌باشد، تجهیز شده تا برای بالا بردن یا پایین آوردن قسمت قوس '۳۶، میله قلاب‌شکل به منظور تغییر فشار فنر اعمال‌شده به کلید، استفاده شود.

ترجیحاً بر روی میله‌ی این قلاب، درون محفظه‌ی حلقه، یک حلقه یا میله فاصله‌گذار ۴۱ قرار می‌گیرد که به تقویت دیوارهای این محفظه کمک می‌کند.

برای قرار دادن یکی یا چند عدد از حلقه‌های تحویل در حالت غیرعملیاتی یا ثابت، آن تعدادی را که قصد داریم در حالت ثابت نگه‌داریم، از موقعیت عملیاتی خود روی میله‌ی ۱۷، برداشته می‌شوند و حفره‌های بلبرینگ ۱۶ از روی میله‌ی ۱۷ عبور می‌کنند. سپس، میله‌ی حلقه از درگیر شدن با برآمدگی نوسانی یا چرخشی ۲۱ آزاد می‌شود و حفره‌ی قرارگیری سکه در هماهنگی با حفره‌ی تخلیه‌ی سکه ۱۴، در صفحه‌ی زیرین ۱۳ قرار خواهد گرفت. انتهای میله با شکاف ۴۲ تجهیز شده که ترجیحاً در حالت غیرعملیاتی بازو توسط میله ۴۱ که میله‌ی تنظیم تنش ۳۶ را پوشش می‌دهد، درگیر می‌شود تا به طور مطمئن در این حالت غیرعملیاتی نگه داشته شود.

میله افقی ۲۸ که قاب‌های کلیدی ۲۷ بر روی آن چرخانده می‌شوند، ترجیحاً در بلبرینگ‌هایی ۴۴ که توسط زبانه‌هایی از فلز صفحه پایه ۲ ساخته شده‌اند، پشتیبانی می‌شود. نصب یا مونتاژ هر یک از اجزای حلقه نوسانی یک‌تکه، ترجیحاً با ایجاد شکاف ورودی ۴۵ در صفحه پایه انجام می‌شود (به تصاویر ۵، ۱۶ و ۱۷ نگاه کنید) که عرض آن کمتر از قطر حفره بلبرینگ ۱۹ شکل‌گرفته در صفحه پایه ۱ بوده و حلقه بلبرینگ ۲۳ در آن قرار می‌گیرد.

محفظه پرکننده‌ی جدید ۴۶ بالای این لوله‌ها تشکیل شده و بخش‌های بالایی باز 1b آن‌ها، به داخل محفظه پرکننده ۴۶ کشیده می‌شوند. محفظه ۴۶ بین صفحه نصب لوله بالایی ۳ و صفحه پوشش لولایی ۴۷ تشکیل می‌شود که روی لوله‌ها قرار گرفته و انتهای بالایی آزاد 1b آن‌ها را می‌بندد و دارای شکاف‌های سکه‌ای ۴۸ است که با لوله‌های ۱ هم‌راستا هستند.

صفحه نصب لوله بالایی ۳، کف محفظه پرکننده را تشکیل می‌دهد، در حالی که صفحه بالایی لولایی ۴۷ به عنوان پوشش آن عمل می‌کند.

در هر گوشه عقبی این دستگاه، مکانیزم محوری و قفل‌دار ۵۰ به‌طور قابل جداشدنی نصب شده تا صفحه پوشش را به‌صورت لولایی یا محوری متصل کرده و آن را با صفحه نصب لوله بالایی، قفل کند.

ویژگی بهبود یافته در ساختار مکانیزم ۵۰ شامل یک روش نوآورانه برای نصب قابل جداشدن آن است. به این ترتیب، تمامی قطعات این مکانیزم به گونه‌ای نصب و تنظیم می‌شوند که اتصال لولایی مستحکم و قوی بین صفحه پوشش و بدنه دستگاه فراهم شود و قفل محکم و درستی بین آن و صفحه نصب لوله بالایی ایجاد شود. این مکانیزم قفل‌کننده، به‌طور خودکار صفحه پوششی را در هنگام بستن، به صفحه نصب لوله بالایی قفل یا محکم می‌کند؛ به طوری که برای آزاد کردن قطعه‌ی قفل‌شده باید به‌صورت دستی مکانیزم قفل‌کننده‌ی ۵۰ در طرفین دستگاه، دستکاری شود. به این ترتیب، صفحه پوششی به‌طور مطمئنی در

حالت بسته نگه داشته می‌شود، حتی در صورتی که دستگاه وارونه شود و وزن سکه‌ها بر آن فشار بیاورد، همان‌طور که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

صفحه نصب لوله بالایی ۳، همان‌طور که در تصاویر ۱، ۸ و ۹ نشان داده شده، از یک قطعه فلز ورقه‌ای تشکیل شده که لبه‌های آن خم شده تا لبه‌ی عمودی ۳a را ایجاد کند که کمی بالاتر از انتهای باز بالایی لوله‌ها امتداد دارد. این لبه، دارای لبه داخلی ۳b، یک حفره قفل ۳c و بلبرینگ محوری ۳d است. صفحه پوششی ۴۷ این محفظه نیز از یک قطعه‌ی فلز ورقه‌ای ساخته شده که دارای شکاف‌های سکه ۴۸ بوده که با لوله‌های ۱ هماهنگ شده و ترجیحاً در قسمت‌های فرو رفته‌ی '۴۸ شکل گرفته که هر یک از شکاف‌های سکه ۴۸ را احاطه می‌کنند. این صفحه پوششی نیز در لبه‌های خود خم شده تا لبه عمودی ۴۷a را ایجاد کند که کمی پایین‌تر از صفحه نصب لوله بالایی ۳ قرار می‌گیرد، وقتی که این دو به‌طور کامل مونتاژ می‌شوند. لبه ۴۷a دارای حفره قفل ۴۷c و بلبرینگ محوری ۴۷d است.

مکانیزم لولا و قفل ۵۰ شامل دو قسمت است: یک مکانیزم محوری و یک مکانیزم قفل‌کننده. یکی از این قسمت‌ها شامل برجستگی ۵۰ و دیگری شامل برجستگی چفت یا قفل‌کننده‌ی '۵۰ است. هر دو برجستگی دارای دستگیره‌های انگشتی آج‌دار هستند. برجستگی محوری ۵۰a دارای صفحه بسته‌کننده ۵۰c و میله محوری ۵۰d بوده که به صورت یکپارچه با آن ساخته شده است. این میله از بیرون، قابل ورود به داخل بلبرینگ محوری ۴۷d در صفحه پوشش و بلبرینگ محوری ۳d در صفحه نصب لوله بالایی است و به داخل محفظه ۴۶ امتداد می‌یابد، جایی که دو مجموعه برجستگی در انتهای مقابل، به‌صورت جداشدنی به هم متصل شده و برای ایجاد یک وسیله محوری محکم برای صفحه پوششی به هم قفل می‌شوند.

در شکل ترجیحی اختراع حاضر، ترجیحاً دو میله محوری ۵۰d، توسط میله اتصال ۵۰D به هم متصل می‌شوند. برای اتصال جداشدنی انتهای میله محوری ۵۰d از میان میله اتصال ۵۰D، در هر میله محوری ۵۰d، یک حفره اتصال یا حفره '۵۰d (تصویر ۲۰ را ببینید) تعبیه شده که انتهای میله اتصال ۵۰D در آن قرار گرفته و پشتیبانی می‌شود. برای اتصال میله‌های محوری ۵۰d در انتهای مخالف با میله اتصال، انتهای بیرونی میله‌های محوری ۵۰d رزوه‌دار شده و در داخل محفظه ۴۶، مهره آج‌دار ۵۰g روی هر انتهای رزوه‌دار نصب شده که توسط واشر قفل‌کننده‌ی ۵۰h از لبه ۳a فاصله گرفته است (تصویر ۲۰ را ببینید).

در شکل ترجیحی این اختراع ، مکانیزم قفل‌کننده شامل پوسته توخالی یا محفظه‌ی '۵۰ است که دارای حفره مرکزی یا حفره‌ی بلبرینگ ۵۰c است که میله محوری ۵۰d از آن عبور می‌کند. برجستگی '۵۰ دارای برآمدگی قفل‌کننده ۵۰b است که با لبه‌های قسمت‌های عمودی صفحه پوششی از طریق حفره‌های ۴۷c و ۳c درگیر می‌شود. پین توقف ۵۰f در داخل هر برجستگی '۵۰ قرار داده شده تا حرکت آن را در برابر صفحه بسته‌شونده ۵۰e محدود کند. فنر مارپیچ ۵۰j بین مکانیزم قفل‌کننده و مکانیزم محوری قرار داده شده است. این مجموعه، قفل یا پین تحت فشار فنر را تشکیل می‌دهد که امکان قفل شدن خودکار را در هنگام بسته شدن صفحه پوششی در موقعیت بسته، فراهم می‌کند. مشخص است که آزاد کردن پین ۵۰b از درگیری آن با حفره ۳c در لبه صفحه ۳ نیاز به دستکاری دستی دارد.

صفحه پایه ۲، همان‌طور که در تصویرهای ۲، ۵، ۸ و ۹ نشان داده شده، از یک قطعه فلز ورقه‌ای تشکیل شده که در نزدیکی لبه‌های حاشیه‌ای آن در جلو و لبه خم شده تا یک لبه عمودی ایجاد کند و در نهایت به یک لبه حاشیه‌ای افقی به سمت داخل ۱۱۵ ختم می‌شود که به حمایت از صفحه زیرین ۱۳ کمک می‌کند. صفحه زیرین ۱۳ نیز، همان‌طور که در تصویرهای ۲، ۸ و ۹ نشان داده شده، از یک قطعه فلز ورقه‌ای ساخته شده و ترجیحاً در لبه‌های حاشیه‌ای خود در جلو و کناره‌ها خم شده تا لبه

عمودی ۱۱۶ را ایجاد کند که به سطح داخلی لبه عمودی ۱۱۴ از صفحه پایه برخورد می‌کند و بر روی لبه افقی ۱۱۵ قرار می‌گیرد. به این ترتیب، هنگامی که به درستی تنظیم و فاصله‌گذاری شود، یک ساختار محکم ایجاد می‌شود که به راحتی و به سرعت قابل مونتاژ است.

در نمونه نشان داده‌شده، ترجیحاً ساختار با فراهم آوردن پایه‌های ۵۱ در چهار گوشه دستگاه تقویت شده است. این پایه‌های ۵۱ به‌طور ترجیحی شامل دو پایه زینتی توخالی در جلو و دو پایه صاف در عقب هستند که هرکدام دارای لوله های ۵۱a با طول کافی بوده که تا فاصله‌گذاری مناسب انجام گیرد و به حمایت صفحه نصب لوله بالایی از صفحه‌ی پایه کمک کند. هر یک از این پایه‌ها دارای لوله‌ی ۵۱b است که به سَری ۵۱c مجهز شده که با سطح بالایی صفحه نصب لوله بالایی ۳ درگیر می‌شود. یک بخش میله‌ای از میان حفره‌هایی در صفحه نصب لوله بالایی و از آنجا به ترتیب از طریق حفره‌های موجود در صفحات پایه و پایین کشیده شده است. در انتهای پایین این میله، پیچ رزوه‌دار ۵۱d وجود دارد که توسط مهره آجدار ۵۱e درگیر می‌شود، به‌طوری که اجزا می‌توانند با دستکاری این مهره بر روی میله رزوه‌دار محکم و تقویت شوند. دو عدد از این پایه‌های ۵۱ برای اتصال به گوشه‌های خارجی دستگاه که بندها یا قلاب‌های ۵۲ متصلند، استفاده می‌شوند.

در تصویرهای ۲۱ تا ۲۴، یک حالت اصلاح‌شده از حلقه تحویل ۵۳ و قطعه‌ی یک‌تکه‌ی تکان دهنده‌ی حلقه نشان داده شده که به جای استفاده از یک برآمدگی خارج از مرکز بر روی یک دیسک ثابت با میله عملیاتی، از میله ۵۴ با مقطع چندگانه استفاده شد و در میله‌ی حلقه ۵۳، دو حفره‌ی بلبرینگ '۵۳ و ۵۳a فراهم گشته است. حفره '۵۳ دارای فرم چندگانه‌ای مشابه با میله است به‌طوری که حلقه به‌طور مستقیم با آن در هنگام قرارگیری در موقعیت عملیاتی، نوسان می‌کند. حفره دیگر ۵۳a در این میله به‌گونه‌ای طراحی شده که بر روی میله قرار بگیرد اما قفل نشود یا با آن درگیر نشود، به‌طوری که حلقه می‌تواند در موقعیت غیرعملی قرار گیرد و با درگیری با قسمت ثابت ساختار، در آن نگه داشته شود. در این اصلاح، انتهای حلقه‌های ۵۳ دارای شیار واحد ۵۵ بوده که به‌گونه‌ای طراحی شده تا با لوله ۴۱ از میله‌های ۳۶ درگیر شود و به این ترتیب حلقه را در برابر حرکت محوری بر روی میله نوسانی ۵۴ نگه‌دارد و بنابراین آن را در تراز صحیح با خروجی تخلیه ۱۴ حفظ نماید. میله ۵۴ دارای دیسک '۵۴، حلقه‌ی بلبرینگ ۵۴a و دیسک ۵۴b است که دارای برآمدگی یا دندانه ثابت خارج از مرکز ۵۴c است و همچنین در انتهای مقابل خود یک قسمت بلبرینگ استوانه‌ای کاهش‌یافته ۵۴d دارد.

از توضیحات فوق مشخص است که با تنظیم مناسب حلقه‌های ۵۳، به‌ویژه با قرار دادن یک یا چند عضو از یک دسته در موقعیت عملیاتی و سایر اجزا در موقعیت غیرعملی، تعداد سکه‌هایی که می‌توانند توسط یک عملیات دستی واحد تحویل داده شوند می‌تواند از یک تا پنج تغییر کند.

همچنین دستگاهی تولید شده که تمام ویژگی‌های توصیف‌شده را داراست و تمام قطعات آن از ساختار استاندارد برخوردارند، به‌طوری که قطعات یک دستگاه با قطعات مشابه دستگاه دیگر قابل تعویض هستند، به‌طوری که قطعات یدکی می‌توانند در انبار نگهداری شوند. دستگاه‌هایی که از قطعات استاندارد و قالب‌زنی شده استفاده می‌کنند که می‌توانند بدون نیاز به ریخته‌گری یا لحیم‌کاری هیچ‌یک از قطعات، مونتاژ شوند. هنگامی که به این صورت مونتاژ شوند، یک دستگاه قوی، محکم و با دوام حاصل می‌شود. تمام قطعات به جز سیم‌ها و فنرها قادر به تولید دقیق با استفاده از قالب‌ها یا ماشین‌های پیچ‌زنی هستند؛ به‌طوری که این قطعاتِ شامل نصب لوله‌ها و مکانیزم عمل‌آوری حلقه‌ها، می‌توانند بدون استفاده از ابزار مونتاژ و جدا شوند، به‌گونه‌ای که یک قطعه جدید یا یدکی می‌تواند جایگزین قطعه‌ای شود که ممکن است به دلیل تصادف یا موارد دیگر آسیب دیده باشد. این قطعه،

بدون اینکه دستگاه برای تعمیر به کارخانه ارسال شود، می‌تواند به راحتی توسط کاربر جایگزین شود؛ به‌طوری که تنها لازم است کاربر از کارخانه یک قطعه جدید برای قطعه خراب شده یا آسیب‌دیده تهیه و خودش آن را جایگزین کند. این دستگاه بهبود یافته قادر به پردازش سکه‌هایی با ارزش یکسان و ضخامت‌های متفاوت به دلیل تفاوت در نوع سکه‌ها یا سایش در سکه‌های مشابه، است. همچنین حرکتی برای اجزای متحرک دستگاه فراهم شده و قطعات مکانیزم به‌گونه‌ای ساخته شده‌اند که از اصطکاک و سایش در هنگام استفاده یا حرکت این قطعات جلوگیری شود. علاوه بر این، ساختاری ارائه می‌گردد که کاربر بتواند آن را با سرعت بیشتری نسبت به آنچه قبلاً ممکن بود خالی و پر کند. وسایلی نیز برای تنظیم کشش فنرهای اجزای عملیاتی فراهم می‌شود. حلقه‌های تحویل سکه‌ای با حفره‌های بلبرینگی از نوع مرکب طراحی می‌گردند تا امکان نصب آنها به‌ترتیب در موقعیت‌های عملیاتی و غیرعملی وجود داشته باشد. فنرهای لازم به‌گونه‌ای نصب می‌شوند که از وارد کردن تنش‌های پیچشی به آنها جلوگیری شود. حلقه‌های تحویل سکه با امتدادی که یک قفسه را تشکیل می‌دهد طراحی می‌گردد که بر روی آن سکه‌ها می‌توانند زمانی که برخی از حلقه‌ها در موقعیت ثابت نگه‌داشته شده‌اند، سُر بخورند. دستگاه به صورت ساختاری فشرده تولید شده و به این ترتیب در فضا صرفه‌جویی می‌شود.

در شکل مطلوب اختراع حاضر که نشان داده شد، پشت دستگاه توسط درب ۶۰ بسته شده که به یکی از پایه‌های ۵۱ در یکی از گوشه‌های عقبی دستگاه متصل بوده و دارای اتصال اصطکاکی قابل آزاد شدن با پایه در گوشه عقبی مخالف، است.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد ،

حالت۱)

دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه شامل گروهی از سکه، حلقه ها و وسایل دوگانه برای نصب گروه مذکور است که باعث می‌گردد بخشی از گروه مذکور که حرکت از پایینِ آنجا شروع می‌شود، در وضعیت ثابت نگه داشته شود و بقیه برای حرکت نوسانی نصب شود.

حالت۲)

یک دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل یک صفحه پایه با یک خروجی سکه، یک صفحه زیرین که در زیر صفحه پایه با فاصله قرار دارد و دارای یک خروجی برای تخلیه سکه‌ها از آن است و گروهی از حلقه‌های سکه نصب‌شده بین صفحه پایه و صفحه زیرین، می‌باشد که هر حلقه شامل یک بخش بدنه با یک خروجی سکه و یک عضو میله‌ی است که با چندین حفره نصب تهیه شده است، که یکی از این حفره‌های نصب برای نصب حلقه جهت حرکت نوسانی و دیگری برای نصب آن در موقعیت ثابت، مناسب است.

حالت۳)

یک دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل یک صفحه پایه با یک خروجی سکه، یک صفحه زیرین که در زیر صفحه پایه با فاصله قرار دارد و دارای یک خروجی برای تخلیه سکه‌ها از آن است و گروهی از حلقه‌های سکه نصب‌شده بین صفحه پایه و صفحه زیرین، می‌باشد که هر حلقه شامل یک بخش بدنه با یک خروجی سکه و یک عضو میله‌ی است که با چندین حفره

نصب تهیه شده است، که یکی از این حفره‌های نصب برای نصب حلقه جهت حرکت نوسانی و دیگری برای نصب آن در موقعیت ثابت با دهانه‌ی درگیر با سکه‌ی آن، در اتصال با خروجی مذکور، مناسب است.

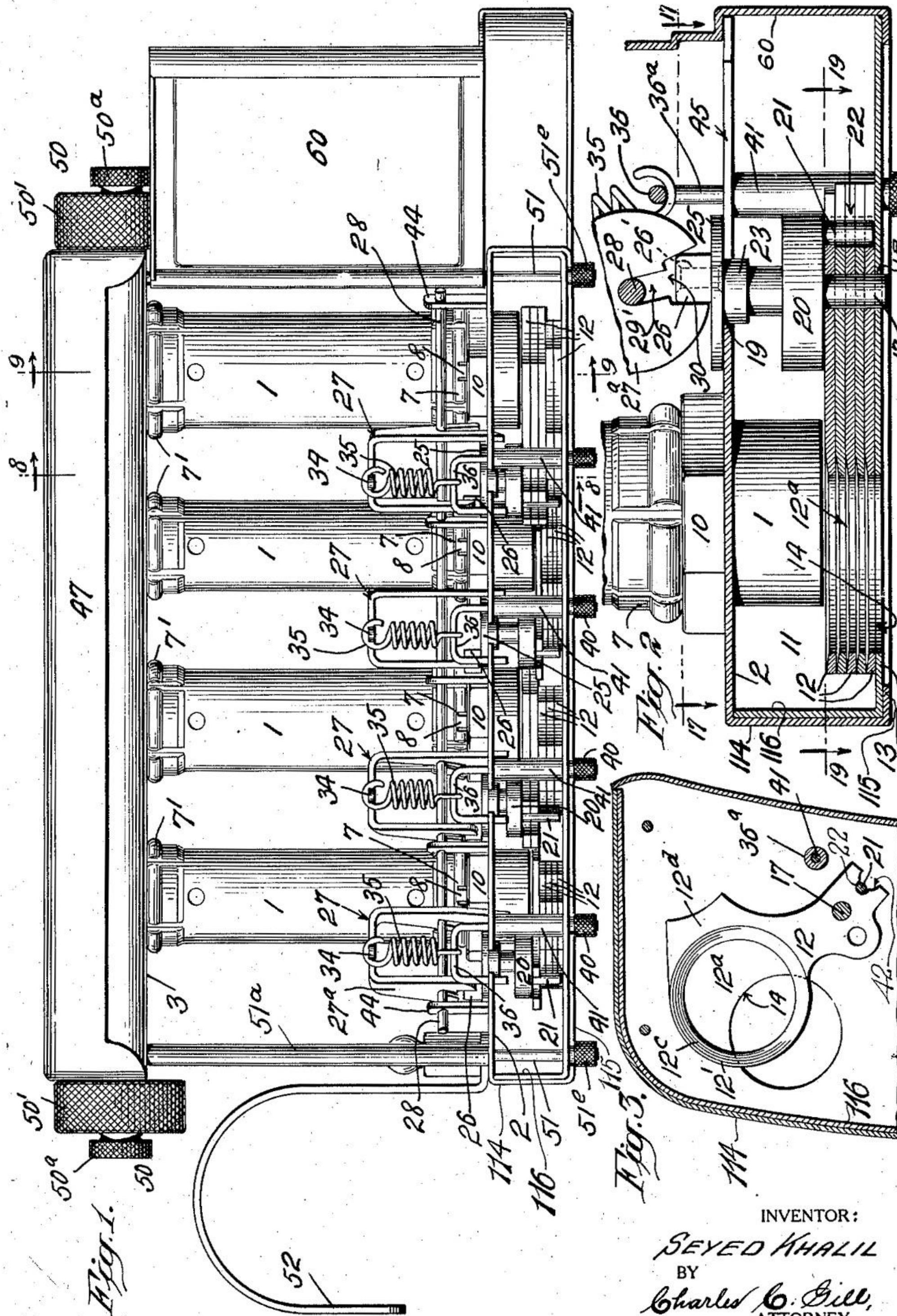
حالت۴)

یک دستگاه نگهدارنده و تحویل سکه که شامل یک صفحه پایه با یک خروجی سکه، یک صفحه زیرین که در زیر صفحه پایه با فاصله قرار دارد و دارای یک خروجی برای تخلیه سکه‌ها از آن است و یک حلقه‌ی سکه نصب‌شده بین صفحه پایه و صفحه زیرین، می‌باشد یک قطعه‌ی متصل به حلقه‌ی نوسانی که با حلقه مذکور در تعامل است. یک قطعه که به‌طور غیرمرکز نسبت به قطعه‌ی متصل به حلقه قرار دارد و بین آن و قاب کلیدی قرار گرفته است. این قطعه به‌طور نامتقارن بر روی قطعه‌ی متصل به حلقه نصب شده تا حرکت نوسانی حول محوری نامتقارن نسبت به محور قطعه متصل به حلقه، داشته باشد. یک قاب کلیدی که به صورت دستی عمل می‌کند با قطعه‌ی نامتقارن مذکور در درگیری عملیاتی است.

Feb. 11, 1930. S. KHALIL **1,746,398**

COIN HOLDING AND DELIVERING DEVICE

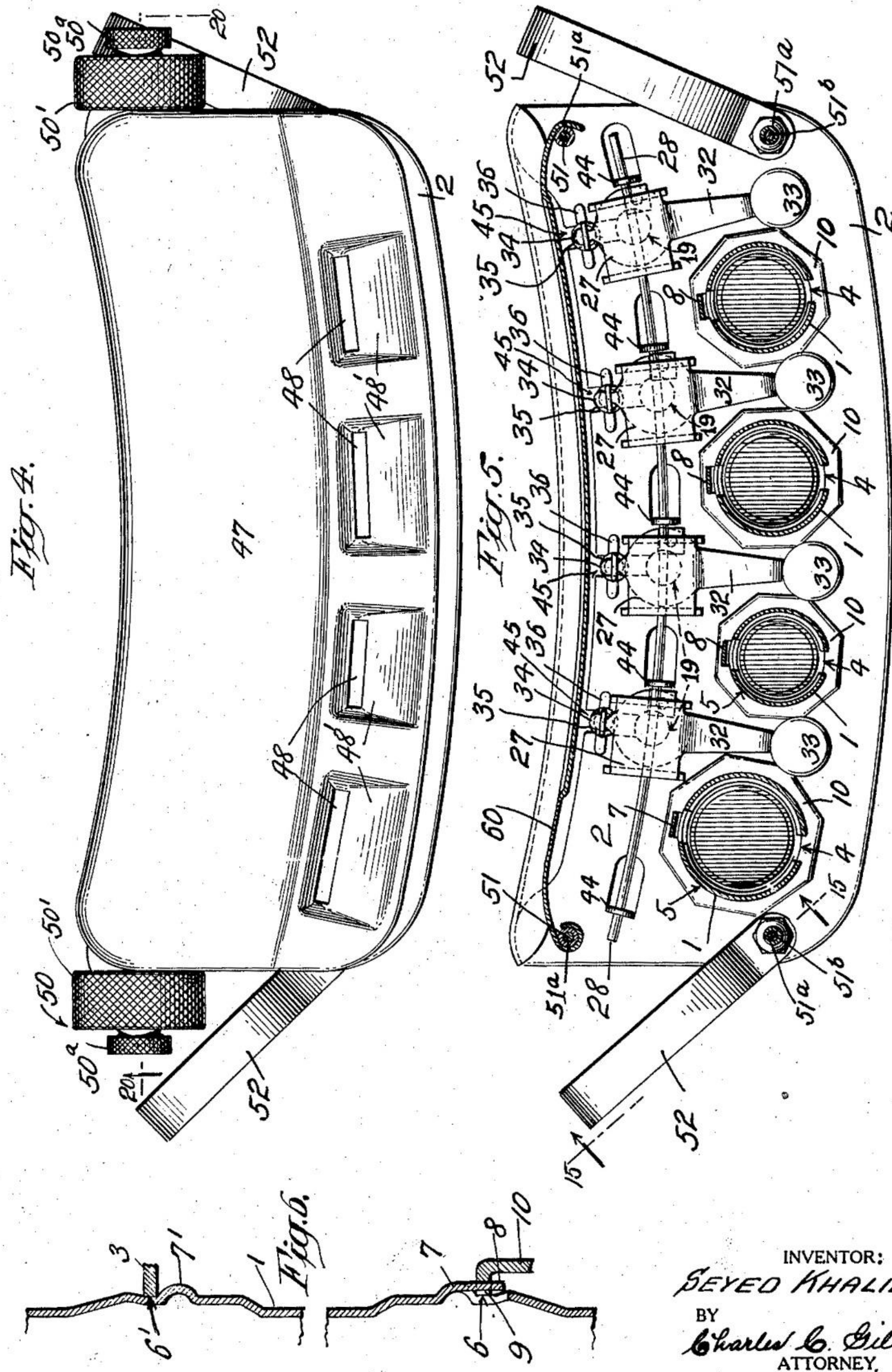
Filed Aug. 13, 1925 6 Sheets-Sheet 1



Feb. 11, 1930. S. KHALIL 1,746,398

COIN HOLDING AND DELIVERING DEVICE

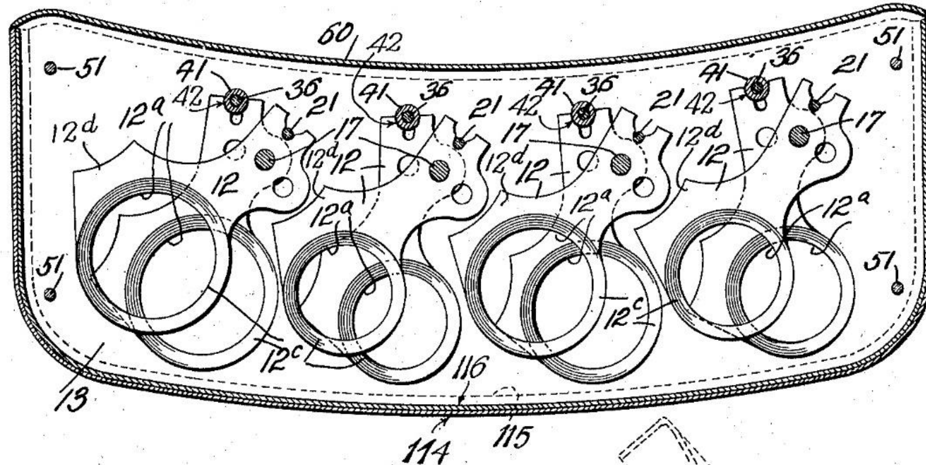
Filed Aug. 13, 1925 6 Sheets-Sheet 2

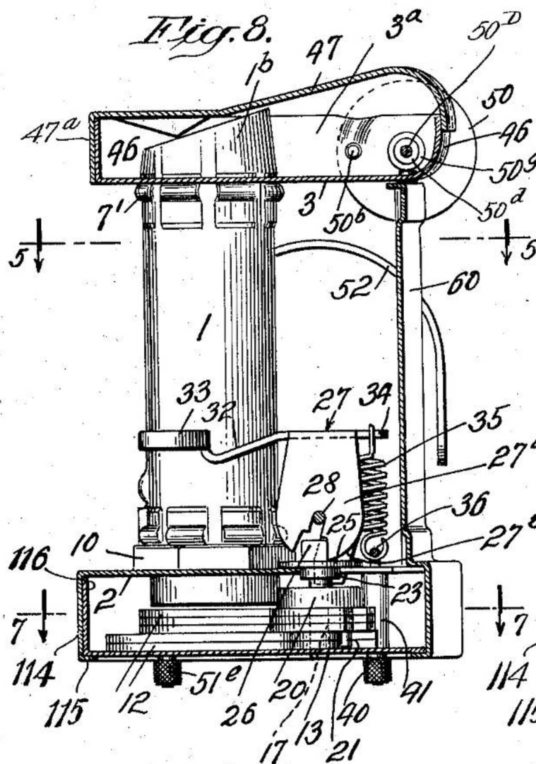


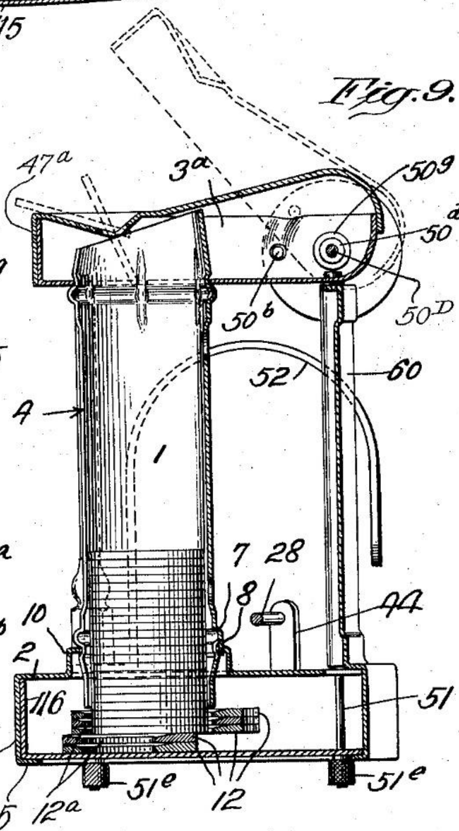
Feb. 11, 1930. S. KHALIL 1,746,398

COIN HOLDING AND DELIVERING DEVICE

Filed Aug. 13, 1925 6 Sheets-Sheet 3





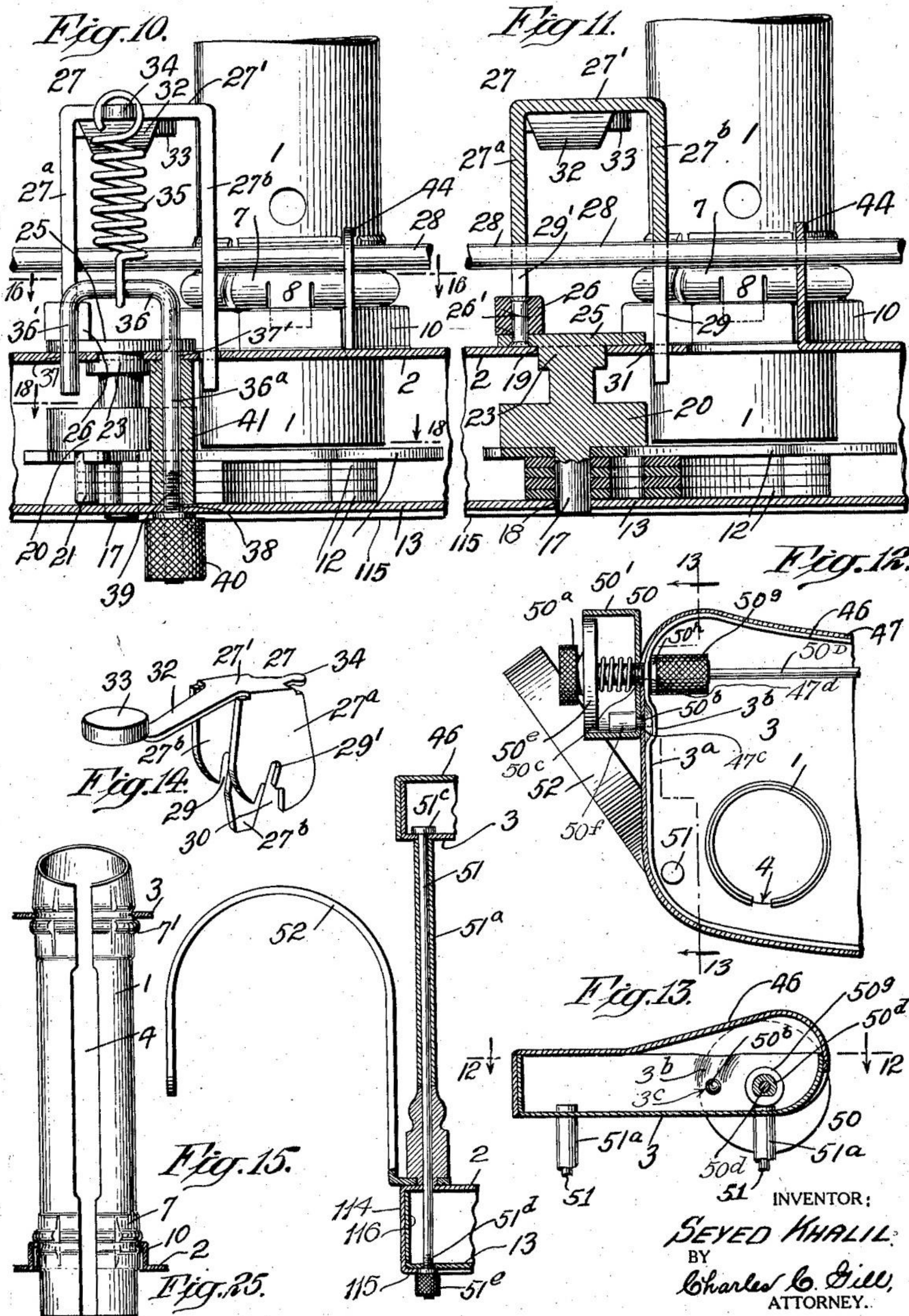


INVENTOR:
SEYED KHALIL.
BY
Charles C. Gill,
ATTORNEY.

Feb. 11, 1930. S. KHALIL 1,746,398

COIN HOLDING AND DELIVERING DEVICE

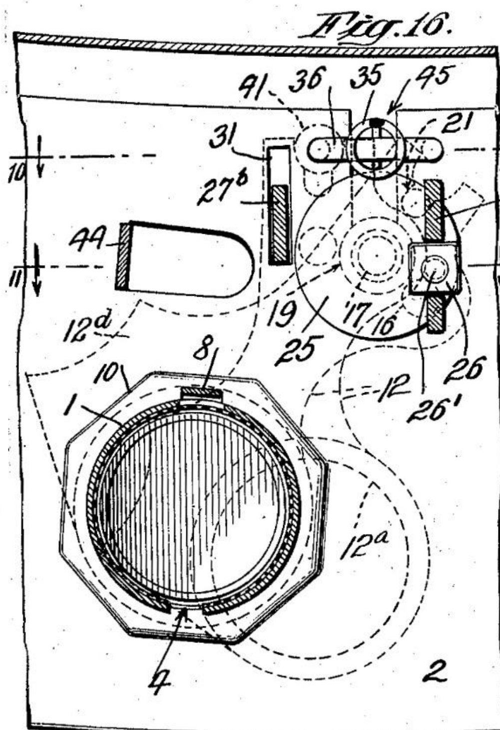
Filed Aug. 13, 1925 6 Sheets-Sheet 4

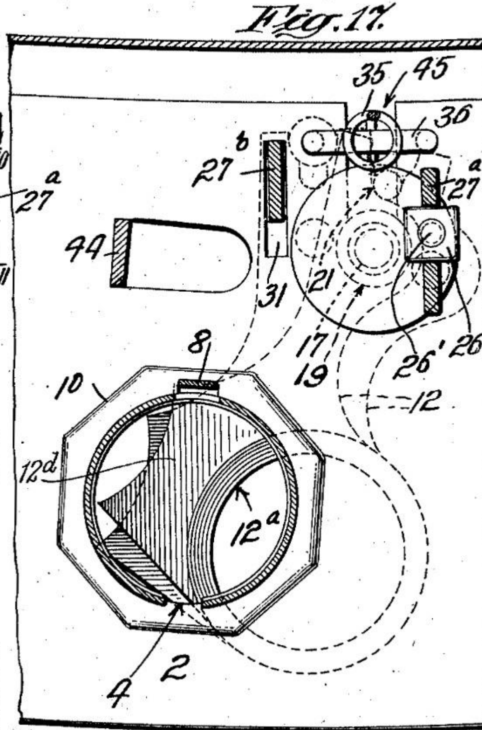


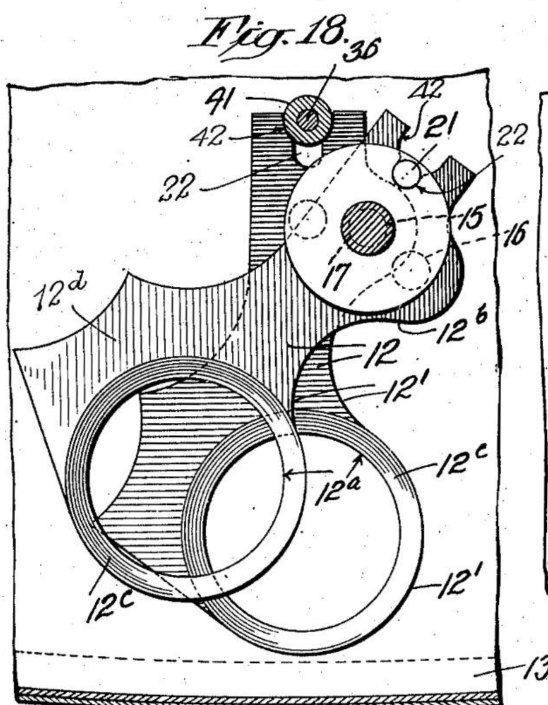
Feb. 11, 1930. S. KHALIL **1,746,398**

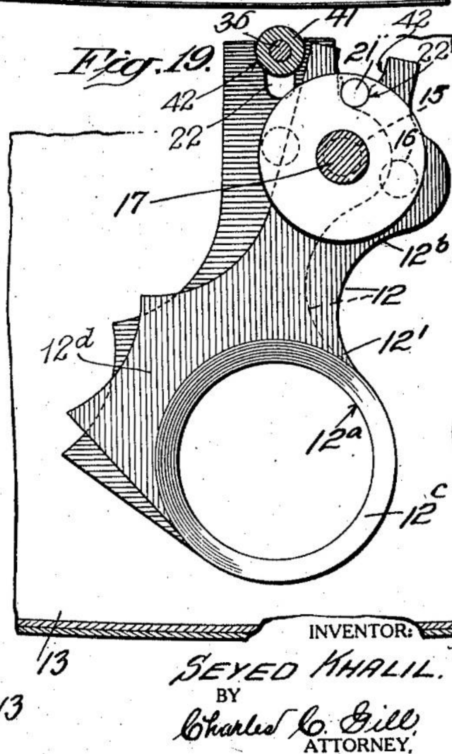
COIN HOLDING AND DELIVERING DEVICE

Filed Aug. 13, 1925 6 Sheets-Sheet 5







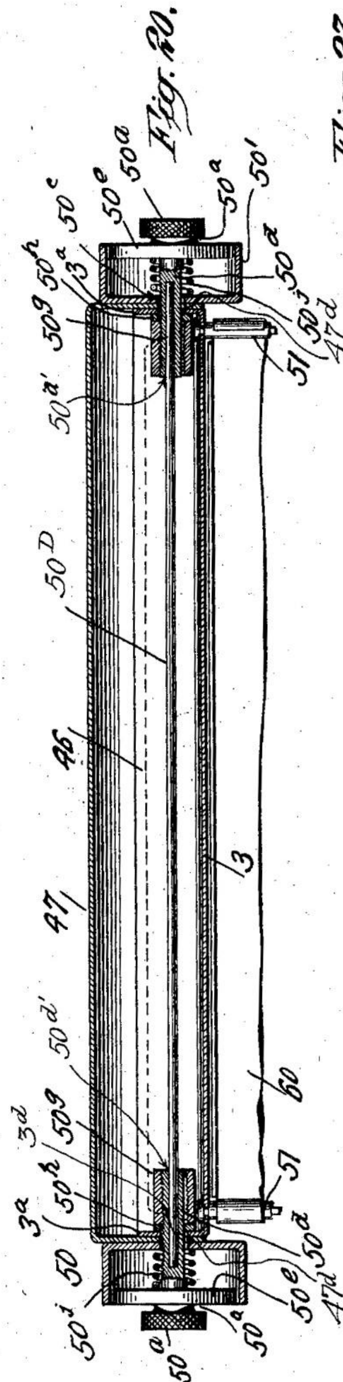


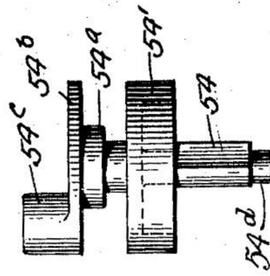
INVENTOR:
SEYED KHALIL.
BY
Charles C. Gill
ATTORNEY.

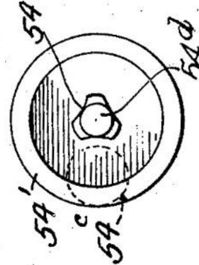
Feb. 11, 1930. S. KHALIL **1,746,398**

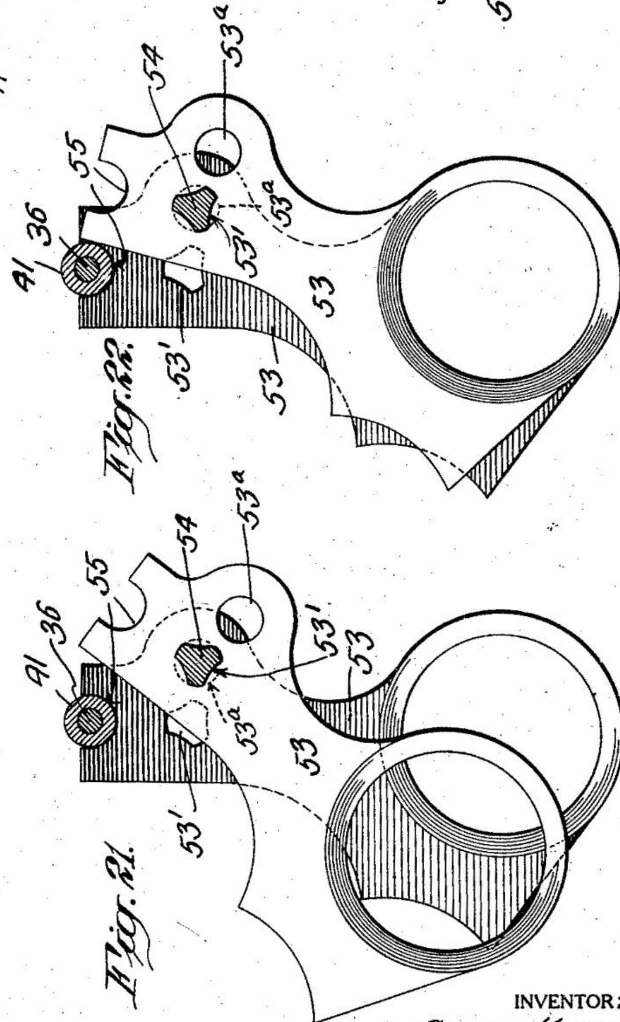
COIN HOLDING AND DELIVERING DEVICE

Filed Aug. 13, 1925 6 Sheets-Sheet 6









INVENTOR:
SEYED KHALIL.
BY
Charles C. Gill,
ATTORNEY.

Patented Feb. 11, 1930 1,746,398

UNITED STATES PATENT OFFICE

SEYED KHALIL, OF NEWARK, NEW JERSEY

COIN HOLDING AND DELIVERING DEVICE

Application filed August 13, 1925. Serial No. 49,908.

This invention relates to improvements in coin-holding and delivering devices of the character worn by conductors on street cars and by other persons for the purpose of readily making change.

One of the objects of this invention comprises the provision in a device of this character of novel coin-delivery mechanism which may be adjusted to deliver either a single coin or a plurality of coins simultaneously by a single manual operation.

Another object of my invention is to provide a novel method of mounting the coin-holding tubes in the base and top plates respectively whereby these tubes will be securely held in position by the inherent resilience of the metal thereof, and in assembly, may be sprung into the mounting openings or apertures in said plates by a single movement longitudinally of said tubes.

Another object of my invention is to produce a device of the character described, all of the parts of which are of standardized construction, parts of one device being interchangeable with similar parts of another device, so that repair parts may be kept in stock.

Another object of the invention is to produce a device of the character specified from such standardized die-formed parts which may be assembled without riveting or soldering any of the parts and when so assembled will be strong, rigid and durable.

Another object is to produce a device of the character described in which all the parts except the wires and springs are capable of being produced accurately by the use of dies or on screw machines; in which such parts may be assembled and taken apart without the use of tools so that a new or repair part may be substituted for a part that may have become damaged through accident or otherwise and such part may be readily replaced by the user of the device without the use of tools or other devices and without sending the device back to the factory for repair, it being necessary for the user merely to procure from the factory a new part for the one damaged or otherwise impaired and to make the substitution himself.

Another object is to produce a device capable of handling coins of the same denomination of varying thicknesses due to differences in the types of coins or to wear of similar types.

Another object of this invention is to provide a movement for the moving parts of the machine and so to mount and form the parts of the same as to avoid friction and consequent wear during use or movement of such parts.

Still another object of the invention is to provide a construction which may be emptied and filled by the user with greater speed than has heretofore been possible.

Still another object is to provide means to enable adjustment of the tension of the springs of the operating parts.

Another object is to provide delivery rings having bearing apertures of compound character to enable mounting thereof in operative and inoperative positions respectively.

Another object is to mount the return springs in such a manner as to avoid imparting torsional strains thereto.

Another feature of my invention comprises a novel method of releasably mounting the said operating mechanism. Thus all parts of the operating mechainsm are detachably mounted in such a manner as to be readily adjustable for simultaneously delivering, with one stroke of the key, any predetermined number of coins.

With these and other objects in view, the invention comprises the combination of members and arrangement of parts so combined as to co-act and cooperate with each other in the performance of the functions and the accomplishment of the results herein contemplated, and comprises in one of its adaptations the species or preferred form illustrated in the accompanying drawings, in which:—

Fig. 1 is a rear elevation of a coin-holding or delivering device embodying my invention;

Fig. 2 is a fragmentary view of the delivery end of one of the tubes and adjacent parts showing in vertical section one of the delivery mechanisms and the base and bottom plates;

Fig. 3 is a fragmentary view in horizontal section taken above one of the delivery rings in operative position;

Fig. 4 is a top view of my improved device;

Fig. 5 is a section on the line 5—5 of Fig. 8 looking in the direction of the arrow;

Fig. 6 is a broken view, in vertical section, showing the locking of the tubes with the edges of mounting openings;

Fig. 7 is a horizontal section on the line 7—7 of Fig. 8 looking in the direction of the arrow;

Fig. 8 is a vertical section on the line 8—8 of Fig. 1 looking in the direction of the arrow;

Fig. 9 is a vertical section on the line 9—9 of Fig. 1, looking in the direction of the arrow;

Fig. 10 is an enlarged rear elevation of one of the tubes and delivery mechanism cooperating therewith, part of the same being in a vertical section on the line 10—10 of Fig. 16, looking in the direction of the arrow;

Fig. 11 is a similar view partly in section on the line 11—11 of Fig. 16 looking in the direction of the arrow;

Fig. 12 is a fragmentary view in horizontal section on the line 12—12 of Fig. 13 showing one of the open unobstructed coin-holding tubes;

Fig. 13 is a section on the line 13—13 of Fig. 12, looking in the direction of the arrow;

Fig. 14 is a perspective view of a key-frame preferably employed by me;

Fig. 15 is a side view and elevation of the catching hook and adjacent mounting parts;

Figs. 16 and 17 are similar horizontal sections taken respectively on the line 16—16 and lines 17—17 of Figs. 10 and 2 respectively, showing varying positions of the delivery rings and operating mechanism and key-frames;

Figs. 18 and 19 are similar views on the lines 18—18 of Fig. 10 and 19—19 of Fig. 2 showing two of the delivery rings, one being mounted for movement and the other held in stationary position;

Fig. 20 is a section on the line 20—20 of Fig. 4 looking in the direction of the arrow;

Figs. 21 and 22 are illustrative plan views showing a single bearing opening of compound character in the delivery rings;

Fig. 23 is a side elevation of an operating member adapted to cooperate with the rings shown in Figs. 21 and 22;

Fig. 24 is a top or plan view of the device shown in Fig. 23. Fig. 25 is a front elevation of a tube and its mounting plates.

Referring now to these drawings, which illustrate a preferred embodiment of my invention, 1 indicates a series of vertically-disposed coin-holding tubes varying in diameter in accordance with the denominations of the coins to be handled. These tubes 1 are mounted between a base plate 2 and an upper tube mounting plate 3.

One of the features of my improved construction comprises a novel method of mounting these tubes. Thus, the tubes are detachably connected adjacent to opposite ends to the base and upper tube-mounting plates respectively by a simple single movement of said plates longitudinally over the ends of the tubes as illustrated in Figs. 6 and 25, advantage being taken of the inherent resilience of split metal tubes to lock the same in place. The tubes are preferably split longitudinally to provide vertical slots 4 extending from end to end so as to permit contraction of the diameter of each of the tubes upon assembly or mounting and to enable the resilience of the metal to be taken advantage of in springing into place and locking the same in mounting openings 5 preferably circular in outline in said base and upper mounting plates 2 and 3, locking grooves 6, 6′ are stamped in the peripheries of the tubes 1 adjacent to the opposite ends thereof into which grooves the edges of the openings 5 seat, thus effectively locking the tubes against longitudinal movement. Suitable means is provided for locking the tubes against rotating or turning movement and, as illustrated, a single tongue 8 (see Fig. 6) is struck up from the metal of each of the tubes adjacent to the locking grooves 6 and this tongue during the mounting of the tubes extends into a notch 9 formed in the edge of the said mounting openings 5 in the base plate so that locking of the tubes in place may be effected by a single movement longitudinally of the tubes. The metal of the tubes below the plate 3 and above the locking grooves is pressed upwardly to form ornamental base and top moldings 7, 7′ for the tubes and the metal surrounding each of the tube-mounting openings in the base plate is pressed upwardly to form part 10 of the base and to make a seat joint. When the base and upper mounting plates are so locked to the tubes above and below said integral moldings, a structure of considerable rigidity is produced, which, however, is preferably strengthened and reinforced as hereinafter specified.

A relatively deep delivery-ring compartment 11 adapted to permit stacking of a plurality of delivery rings 12 is provided below said tubes. As shown, a bottom plate 13 similar in outline to the base plate and having coin-discharge openings 14 is spaced below the base plate 2, to provide between it and the said base plate 2, the said relatively deep lower compartment 11 within which are supported the delivery rings 12 and a part of the operating mechanism therefor.

Mounted below each tube 1 within said compartment 11 to oscillate into registration alternately with the bottom of a tube and a

coin-discharge opening 14, is a plurality or series of such delivery rings 12 all preferably of similar outline or conformation.

As shown, there are four tubes and four series of delivery rings, the rings of each series being of different proportions in accordance with the size or diameter of the tubes and the coins adapted to be handled thereby, said particularly Fig. 7. In the preferred form shown, each of such rings comprises a single piece of metal having a body portion 12′ provided with a coin-seating opening 12^a and a shank portion or rocking arm 12^b by means of which the ring is pivoted and oscillated or rocked from its coin-receiving position beneath the tube to its coin-delivery position registering with the coin-discharge opening in the bottom plate.

These rings are flat and the thickness of the metal of the coin-delivery ring will of course correspond to the thickness of each coin being handled thereby, so that the movement of one or a group of these rings against a column of coins will only displace from such column the number of coins corresponding to the number of delivery rings.

The coin-seating opening 12^a in each of such rings is, however, provided with a bevelled edge 12^c extending from the top surface toward the bottom surface so that the thickness of the said ring at the line of contact with the coin is so reduced as to be considerably less than the thickness of the metal of the ring and also considerably thinner than the thickness of any coin to be handled by a particular ring. It will be apparent that rings having coin-seating openings so bevelled will be enabled to engage and discharge one or a group of coins of the same denomination which may vary somewhat in thickness due to differences in the types of such coins or to wear of coins of similar type.

It will also be apparent that when a plurality or series of these rings are arranged with the coin-seating openings 12^a in registration and such a plurality or series are oscillated beneath a coin-tube, coins, corresponding to the number of rings, will drop down within the composite opening or pocket thus formed and upon oscillation of the rings together or simultaneously this plurality or series of coins will be moved into registration with the coin-discharge opening in the bottom plate so as to be simultaneously discharged therethrough.

In the preferred embodiment of my invention, a series of five rings is provided for each tube and the rocking arm or shank 12^b is provided with a dual mounting comprising, as shown, a pair of mounting apertures 15 and 16 arranged to permit one or more members of a series to be mounted in operative or non-operative position. The member rings which it is desired to place in operative position have one of the mounting apertures 15 on a vertical ring-pivoting shaft 17 in position to be oscillated back and forth as aforesaid by a mechanism engaging a shank arm of the ring. The other rings of a series are mounted by passing the other aperture 16 over said shaft so as to assume a stationary position above and in registration with a coin-discharge opening 14.

One of such rings may be rocked alone or a plurality thereof may be rocked simultaneously, while the remaining rings of the stack remain in stationary position having their openings registering with the coin-delivery opening in the bottom plate and forming a support for the ring or rings which are oscillated as aforesaid. When some of the rings are thus placed in inoperative position above the discharge opening it is desirable to provide a shelf or table over which the remaining oscillating rings will move the coins, and for this purpose each of the rings is provided with a lateral extension or coin-supporting table 12^d.

In the preferred embodiment of my invention, the ring or rings which are to be oscillated are mounted on the vertical ring-pivoting shaft 17 mounted at one end in a bearing aperture 18 in the bottom plate 13 and at the other in a bearing aperture 19 in the base plate 2. Said shaft 17 is provided intermediate its ends with an oscillating pulley 20 having a downwardly-extending ring-engaging pin 21 eccentrically mounted thereon and adapted to engage a notch 22 at the end of the shank arm of such of the series of rings as have been placed in operative position. Said ring-pivoting shaft 17 also has at its upper end a bearing collar 23 fitting within the bearing aperture 19 in the base plate 2 and a driving disc or pulley 25 fixed on said shaft above said collar and having eccentrically mounted on its upper surface a vertically-disposed pivoted projection 26 in the form of a square block which is so pivoted on an axis or pin 26′ parallel to the axis of rotation or oscillation of the shaft.

In the preferred embodiment shown, the shaft 17, discs or pulleys 20, 25 and collar 23 are preferably formed in one piece while the eccentric projections 21 and 26′ on the respective discs or pulleys comprise pins driven into openings drilled therein.

The ring-pivoting shafts 17 are each oscillated through the engagement of the pivoted block 26 by a tiltable member oscillating in a vertical plane about a horizontal member, and, as shown, is so oscillated by a tiltable key-frame 27 which, in the preferred embodiment shown, is pivoted by bearing notches 29, 29′ upon a horizontal rod 28. The swinging of this block 26 on the fixed disc 25 during the oscillation of the ring-pivoting shaft 17 by the tiltable moving, as aforesaid, in a vertical plane about a horizontal pivot, greatly reduces friction in the movement of said

parts. Each key-frame 27, comprises a body portion 27′ having at one side thereof a downwardly-extending operating-arm 27^a having a notch 30 engaging said pivoted block 26 and at the opposite side is provided with an elongated guide arm 27^b extending into a slot 31 formed in the base plate 2 at the opposite side of said bearing aperture 19 within which the ring-actuating shaft is mounted. Said key-frame is also provided with a forwardly-projecting lever arm 32, the forward end of which is provided with an operating key or finger piece 33. The rear end of the body portion of said key-frame has a spring-engaging lug 34 to which is connected one end of a coil-spring 35 which has its opposite end suitably anchored to provide spring pressure on the key-frame at the opposite side of the rod 28 on which said frame rocks. As illustrated, the spring is anchored at said opposite end upon a hook-shaped rod 36 having a bill 36′ and a shank portion 36^a both extending through holes 37, 37′ in the base plate. The end of the shank portion 36^a preferably also extends through a registering hole 38 in the bottom plate and is provided below said bottom plate with a screw thread 39 on which is mounted a knurled nut 40 to raise or lower the spring-engaging bill portion 36′ of said hook-shaped rod 36 for the purpose of varying the pressure of the spring applied to the key.

I also preferably provide on the shank of said hook within the ring compartment, a spacing ferrule or sleeve 41 which assists in strengthening or reinforcing the walls of said compartment.

In order to place one or a plurality of said delivery rings in non-operative or stationary position, the ring or rings so desired to be held stationary are removed from their operative position on the shaft 17 and the bearing apertures 16 are passed over said shaft 17. The shank of the ring will then be free from engagement with the rocking or oscillating projection 21 and the coin-seating opening will be positioned in registry with the coin-discharge opening 14 in the bottom plate 13. The end of the shank is provided with a notch 42 preferably engaged in the non-operative position of the arm by the sleeve 41 covering the tension-varying rod 36 so as to retain the same securely in such non-operative position.

The horizontal rod 28 on which the key-frames 27 are pivoted is preferably supported in bearings 44 formed by striking up lugs from the metal of the base plate 2 and the mounting or assembly of each of the one-piece ring-rocking elements is preferably accomplished by providing the base plate with an entrance slot 45 (see Figs. 5, 16 and 17) of less width than the diameter of the bearing hole or aperture 19 formed in said base plate and within which the bearing collar 23 is adapted to seat.

A novel filling compartment 46 is formed above said tubes and open upper end-portions 1^b thereof, project into said filling compartment 46.

This latter compartment 46 is formed between the upper tube mounting plate 3 and a hinged cover-plate 47 fitting over and closing the free upper ends 1^b of the tubes and having coin-slots 48 registering with said tubes 1.

The upper tube mounting plate 3 forms the bottom of the said filling compartment while the hinged top plate 47 forms the cover thereof.

At each rear corner of said machine is releasably mounted a joint pivot and latching mechanism 50 for hinging or pivoting the said cover-plate and locking or latching the same with upper tube-mounting plate.

The feature of my improved construction of said mechanism 50 comprises a novel method for detachably mounting the same. Thus all parts of the said mechanism are detachably mounted and arranged so as to have a stable and strong hinging connection of the cover-plate with the machine body and a positive latching of the same to the upper tube-mounting plate. The said locking mechanism will automatically lock or latch the cover-plate to the upper tube-mounting plate upon movement into closed position of the said cover-plate in such a positive manner as to make a manual manipulation of the said locking mechanism 50 at the opposite sides necessary in order to release the locking element. The said cover-plate will thus be held securely in closed position against the weight of any coins in the event that the device is turned upside down as is hereafter described.

Said upper tube-mounting plate 3 is, as shown in Figs. 1, 8 and 9, composed of a single piece of sheet metal bent at its marginal edge to provide a vertically-disposed marginal flange 3^a, which extends slightly above the upper open ends of the tubes. Said flange has an inturning lip 3^b, a latching hole 3^c and a pivot bearing 3^d. The cover-plate 47 of this compartment is also formed of a single piece of sheet metal having struck out therefrom coin slots 48 which register with the tubes 1 and are preferably formed in depressed portion 48′ surrounding each of such coin slots 48. This cover-plate is also bent at its marginal edge to provide a vertically-disposed marginal flange 47^a which extends slightly below the said upper tube-mounting plate 3, when they are assembled, said flange 47^a having a latching hole 47^c and a pivot bearing 47^d.

The pivot and latching mechanism 50 comprises two parts, a pivot mechanism and a latching mechanism, one including a pivot

knob 50^{a} and the other a locking or latching knob $50'$, both of which knobs have knurled finger grips. The said pivot knob 50^{a} has formed integrally therewith a closure plate 50^{e} and a pivot rod 50^{d}, said rod being insertable from the outside through the pivot bearing 47^{d} of the cover-plate and through the pivot bearing 3^{d} of the upper tube-mounting plate and extending into the said compartment 46 within which two sets of knobs at opposite ends are detachably connected and secured together to provide a rigid pivoting means for the cover-plate.

In the preferred form of my invention, I preferably connect together the two said pivot rods 50^{d} by a connecting rod 50^{D}. To releasably connect together the ends of the pivot rods 50^{d} through the connecting rod 50^{D} I have provided in each pivot rod 50^{d} a connecting aperture or hole $50^{d'}$ (see Fig. 20) in which the ends of the connecting rod 50^{D} are journalled and supported. To join the said pivot rods 50^{d} at opposite ends with the said connecting rod, I have threaded the outer ends of the pivot rods 50^{d} and mounted upon each threaded end, inside of the compartment 46 a knurled nut 50^{g} spaced from the flange 3^{a} by a lock washer 50^{h} (see Fig. 20).

In said preferred form of my invention, the latching mechanism comprises a hollow shell or cup $50'$ provided with a central bore or bearing aperture 50^{c} through which passes the pivot rod 50^{d}. Said knob $50'$ has a latching projection 50^{b} engageable with the edge of the vertical flanges of the cover-plate and upper tube-mounting plate respectively through the holes 47^{c} and 3^{c}. A stop pin 50^{f} is provided inside of each knob $50'$ to limit the movement of the same against the said closure-plate 50^{e}, a coil spring 50^{j} being inserted between said latching and pivot mechanism. This forms a spring-pressed latch or pin which provides means for enabling automatic latching upon the closing of the cover-plate into a closed position against the upper tube-mounting plate 3 and it will be seen that the releasing of said pin 50^{b} from its engagement with the hole 3^{c} in the flange of the plate 3 requires manual manipulation.

Said base plate 2, as shown, in Figs. 2, 5, 8 and 9 comprises a single piece of sheet metal bent adjacent to the marginal edge thereof at the front and side edges to provide a vertically-disposed rim portion and terminates in a horizontal inwardly-disposed marginal flange 115 which assists in supporting the bottom plate 13. The bottom plate 13 is also, as shown, in Figs. 2, 8 and 9 formed of a single piece of sheet metal and is preferably bent at its marginal edge along the front and sides to provide a vertical flange 116 which abuts against the inner surface of the vertical rim portion 114 of the base plate and seats on the horizontal flange 115, thus forming when properly spaced, a rigid construction capable of easy and quick assembly.

In the embodiment shown, I preferably reinforce the construction by providing posts 51 at the four corners of the device. These posts 51 preferably comprise two front hollow ornamental posts and two straight rear posts, each having sleeves 51^{a} of sufficient length to properly space and assist in supporting the upper tube-mounting plate from the base plate and have a rod 51^{b} provided with a head 51^{c} engaging the upper surface of the upper tube-mounting plate 3, a shank portion extending through an opening in said upper tube-mounting plate, thence through apertures in the base and bottom plates respectively and having at its lower end a screw thread 51^{d} which is engaged by a knurled nut 51^{e} so that the parts may be tightened up and strengthened by manipulation of said nut on the threaded rod. Two of these posts 51 are utilized to connect to the outer corners of the device attaching straps or hooks 52.

In Figs. 21 to 24 inclusive, I have shown a modified form of delivery ring 53 and a one-piece ring rocking element in which instead of utilizing an eccentric projection on a disc fixed with the operating shaft, I have employed a shaft 54 of polygonal cross section and have provided in the shank of the ring 53 two bearing apertures $53'$ and 53^{a}, the aperture $53'$ having a polygonal conformation similar to the shaft so that the ring will be rocked or oscillated directly thereby when in operative position. The other aperture 53^{a} in said shank is adapted to fit over said shaft but not to lock or engage therewith whereby the ring may be positioned in non-operative position and held therein by engagement with a stationary part of the structure. In this modification, the end of the rings 53 are provided with a single notch 55 adapted to engage sleeve 41 of the rods 36 so as to hold the ring against pivotal movement on the rocking-shaft 54 and thus to retain the same in proper alignment with a discharge opening 14. The shaft 54 carries a disc $54'$, a bearing collar 54^{a}, and a disc 54^{b} having a stationary eccentric projection or tooth 54^{c} and also has a reduced cylindrical bearing portion 54^{d} at its opposite end.

It will be apparent from the above that by suitable adjusting of the rings 53 viz, by placing one or more members of a stack in operative position and the other members in inoperative position the number of coins which may be delivered by a single manual operation may be varied from one to five.

I also produce a device of the character described in which all of the parts are of standardized construction, parts of one device being interchangeable with similar parts of another device, so that repair parts may be kept in stock; that I employ standardized die-formed parts which may be assembled

without riveting or soldering any of the parts; that when so assembled a strong, rigid and durable device will result; that all the parts except the wires and springs are capable of being produced accurately by the use of dies or on screw machines; in which such parts including the mounting of the tubes and ring-operating mechanism may be assembled and taken apart without the use of tools whereby a new or repair part may be substituted for a part that may have become damaged through accident or otherwise; that such part may be readily replaced by the user without sending the device back to the factory for repair, it being necessary for the user merely to procure from the factory a new part for the one damaged or otherwise impaired and to make the substitution himself; that my improved device is capable of handling coins of the same denomination of varying thicknesses due to differences in the types of coins or to wear of similar types; that I also provide a movement for the moving parts of the machine and so mount and form the parts of the mechanism as to avoid friction and consequent wear during use or movement of such parts; that I also provide a construction which may be emptied and filled by the user with greater speed than has heretofore been possible; that I also provide means to enable adjustment of the tension of the springs of the operating parts; that I provide delivery rings having bearing apertures of compound character to enable mounting thereof in operative and inoperative positions respectively; that I mount the necessary springs in such a manner as to avoid imparting torsional strains thereto; that I provide my coin-delivery rings with an extension that forms a shelf over which coins may be slid when some of the rings are held in stationary position, and that I produce a compact construction and economize space.

In the preferred embodiment of my invention shown, the rear of the same is closed by a door 60 hinged on one of the posts 51 at one of the rear corners of the device and having a releasable frictional engagement with the post at the opposite rear corner.

Having described my invention, I claim:—

1. A coin-holding and delivering device embodying a group of coin rings and dual means for mounting said group to cause part of said group beginning at the bottom thereof to be retained in stationary position and the remainder to be mounted for oscillatory movement.

2. A coin-holding and delivering device embodying a base plate having a coin-inlet opening, a bottom plate spaced below said base plate having an outlet opening for discharging coins therethrough, and a group of coin-rings mounted between said base plate and bottom plate, each ring comprising a body portion having a coin-engaging opening and a shank member provided with a plurality of mounting apertures, one of which mounting apertures is adapted to mount the ring for oscillatory movement and the other to mount it in stationary position.

3. A coin-holding and delivering device embodying a base plate having a coin-inlet opening, a bottom plate spaced below said base plate having an outlet opening for discharging coins therethrough, and a group of coin rings mounted between said base plate and bottom plate above each of said outlet openings, each ring comprising a body portion having a coin-engaging opening and a shank member provided with a plurality of mounting apertures, one of which is adapted to mount the ring for oscillatory movement and the other to mount it in stationary position with its coin-engaging opening in registration with the outlet opening.

4. A coin-holding and delivering device embodying a base plate having an opening for the passage of a coin, a bottom plate spaced below said base plate having an outlet opening for discharging a coin therethrough, a coin-ring mounted between said base plate and bottom plate, an oscillatory ring-engaging member having operative engagement with said ring, an element arranged eccentrically in relation to said oscillatory ring-engaging member and interposed between said oscillatory ring-engaging member and the key frame, said eccentrically-arranged member being mounted on said oscillatory ring-engaging member to have oscillatory motion about an axis eccentric to the axis of said ring-engaging member, and a manually-operative key-frame having an operative engagement with said eccentrically-arranged element.

In witness whereof, I have signed my name to the foregoing specification.

SEYED KHALIL.

فصل پنجم

سایر اختراعات

دستگاه دریل

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۲۸ ژوئن ۱۹۱۸ میلادی
۶ تیر ۱۲۹۷ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۲۱ ژانویه ۱۹۱۹ میلادی
۳۰ دی ۱۲۹۷ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا

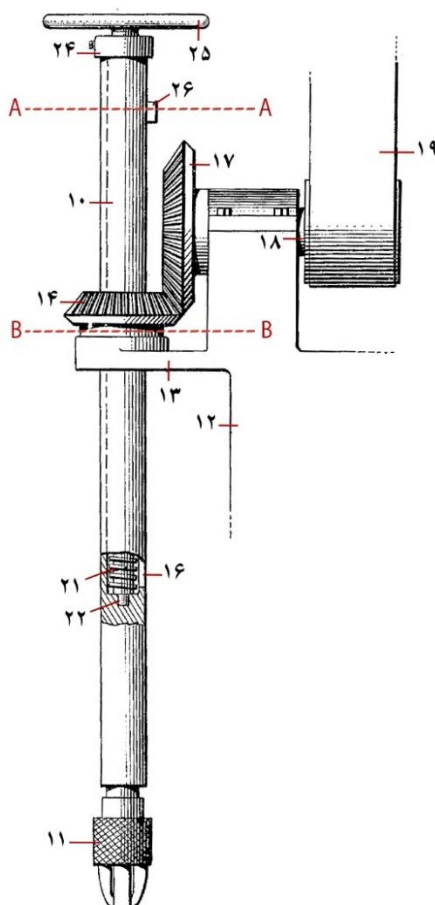
شماره سریال: ۴۶۸ و۲۴۲
شماره ثبت: ۹۲۲ و۲۹۱ و۱

مقدمه:

هدف اختراع حاضر، ارائه روش‌های جدید برای متوقف کردن حرکت میله‌ی دریل در نقطه یا نقاط دلخواه است و با این هدف، اختراع شامل ترکیب عناصر زیر می‌باشد که در ادامه توصیف و در ادعاهای پیوست، بیان خواهند شد.

شرح اختراع:

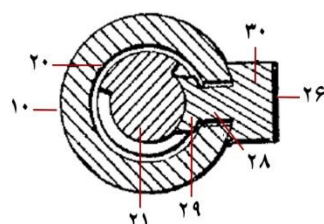
در تصاویر زیر، به منظور فراهم آوردن درک واضحی از اختراع حاضر و نه به عنوان محدودیت، یک فرم ساختاری که اختراع می‌تواند در آن تجسم یابد، نشان داده شده است.



۱۰- میله دریل
۱۱- گیره
۱۲ و۱۳- بخشی از بدنه
۱٤- چرخ دنده شیبدار
۱۶- اسپلاین
۱۷- چرخ دنده شیبدار
۱۸- محور
۱۹- قرقره
۲۱- پیچ یا مته
۲۲- بلبرینگ محوری
۲٤- گیره
۲۵- چرخ دستی
۲۶- قطعه توقف

تصویر ۱، نمای جلویی بخشی از دستگاه حفاری.

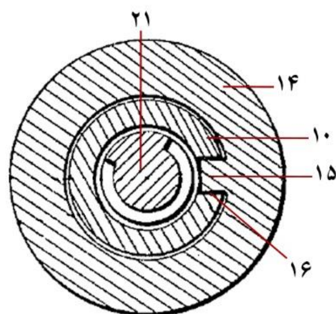
تصویر ۱، نمای جلویی یک بخش از دستگاه حفاری را نشان می‌دهد تا درک کاربرد اختراع حاضر در آن امکان‌پذیر باشد.



۱۰- میله دریل
۲۰- محور
۲۱- پیچ یا مته
۲۶- قطعه توقف
۲۸- بخش کاهش یافته
۲۹- موقعیت قطعه

تصویر ۲، نمایی از مقطع عرضی در امتداد خط A-A از تصویر ۱ .

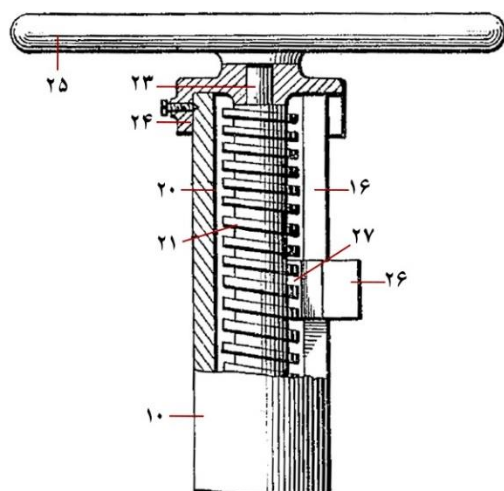
تصویر ۲، نمایی از مقطع عرضی در امتداد خط A-A از تصویر ۱ را نشان می‌دهد.



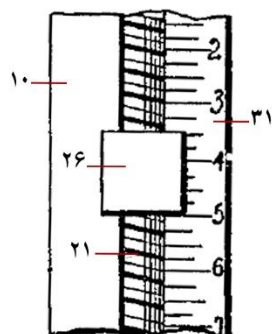
۱۰- میله دریل
۱٤- چرخ دنده شیبدار
۱۵ و۱۶- اسپلاین
۲۱- پیچ یا مته

تصویر ۳، نمایی از مقطع عرضی در امتداد خط B-B از تصویر ۱ .

تصویر ۳، نمایی از مقطع عرضی در امتداد خط B-B از تصویر ۱ را نشان می‌دهد.



۱۰- میله دریل
۱۶- اسپلاین
۲۰- محور
۲۱- پیچ یا مته
۲۳- بلبرینگ
۲٤- گیره
۲۵- چرخ دستی
۲۶- قطعه توقف
۲۷- دندانه



۱۰- میله دریل
۲۱- پیچ یا مته
۲۶- قطعه توقف
۳۱- مقیاس

تصاویر ۴ و ۵، نمایی از جزئیات دستگاه.

تصاویر ۴ و ۵، نمایی از جزئیات دستگاه هستند.

شماره ۱۰ نمایانگر یک میله‌ی دریل است که می‌تواند از هر ساختاری باشد و به هر نحوی بالا و پایین برود. شماره ۱۱ نمایانگر یک گیره[۱۸۲] بر روی محور ۱۰ برای نگه‌داشتن دریل‌ها، ریمرها[۱۸۳] و ابزارهای مشابه است. شماره ۱۲ نمایانگر بخشی از بدنه دستگاه می‌باشد که محور ۱۰ در بخش ۱۳ آن برای چرخش و حرکت طولی نصب شده است. هر نوع وسیله‌ای برای بالا و پایین بردن محور وجود دارد که لزومی به تصویر کردن آن‌ها در اینجا نمی‌باشد. انواع مختلفی از وسایل برای چرخش محور ۱۰ می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. همان‌طور که در اینجا نشان داده شده، این محور توسط چرخ‌دنده‌ی شیب‌دار ۱۴ که دارای قطعه اسپلاین [۱۸۴] ۱۵ است، چرخانده می‌شود که به‌گونه‌ای طراحی شده تا در جای اسپلاین ۱۶ در محور ۱۰ قرار گرفته و در آن حرکت نماید. در این صورت، دنده‌ی شیب‌دار ۱۴ توسط دنده‌ی شیب‌دار ۱۷ که به محور ۱۸ متصل بوده و از طریق قرقره‌ی ۱۹ به آن نیرو اعمال می‌شود، به حرکت درمی‌آید. تمام این اجزاء می‌توانند از هر ساختار عادی یا معمولی باشند و اختراع حاضر، در وسیله‌ای برای محدود کردن حرکت طولی محور ۱۰ نهفته است که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

در تجسم این اختراع که نشان داده شده، محور دریل ۱۰ به صورت توخالی در آمده است، همان‌طور که در بخش ۲۰ مشخص شده و پیچ یا مته ۲۱ بر روی محور ۲۰ نصب شده تا بچرخد؛ به‌طوری که می‌تواند بلبرینگ محوری ۲۲ را در انتهای پایین خود داشته باشد و بلبرینگ ۲۳ نیز در گیره ۲۴ در انتهای بالایی خود بچرخد. انتهای بالایی برآمده پیچ یا مته ۲۱ با وسایل عملیاتی، مانند یک چرخ دستی ۲۵ مجهز شده است.

قطعه توقف ۲۶ دارای دندانه‌های ۲۷ برای درگیر شدن با دندانه‌های مته یا پیچ ۲۱ نصب شده‌اند تا در یک جای اسپلاین موجود در محور ۱۰ حرکت کند. در فرم نشان داده شده، همان جای اسپلاین ۱۶ برای این هدف استفاده می‌شود و همچنین قطعه اسپلاین ۱۵، دنده‌ی محرک ۱۴ را دریافت می‌کند. جای اسپلاین ۱۶ هم‌چنین شامل بخش کاهش‌یافته ۲۸ از قطعه توقف ۲۶ و قطعه اسپلاین ۱۵ می‌باشد. قطعه توقف ۲۶ ترجیحاً در هر طرف بخش کاهش‌یافته ۲۸ کمی بزرگ‌تر می‌شود، همان‌طور که در قسمت ۲۹ و ۳۰ نشان داده شده تا آن را در موقعیت مناسب نسبت به دیواره‌های محور ۱۰ نگه دارد. دندانه‌های ۲۷ از قطعه توقف در بخش ۲۹ که درون محور ۲۰ قرار دارد، واقع شده‌اند.

محور ۱۰ ترجیحاً با وسایل نشان‌دهنده‌ای مانند مقیاس ۳۱ که بر روی آن علامت‌گذاری یا متصل شده ، تجهیز می‌گردد و این مقیاس می‌تواند از هر نوعی باشد، به شرطی که امکان شناسایی موقعیت قطعه توقف ۲۶ را فراهم نماید.

در استفاده از دستگاه اختراع حاضر، قطعه توقف ۲۶ در هر نقطه دلخواهی قرار گیرد که می‌تواند بر مبنای مقیاس ۳۱ و با چرخاندن پیچ یا مته ۲۱ درگیر با آن ، به وسیله چرخ دستی ۲۵، تعیین گردد. دندانه‌های قطعه ۲۱ و دندانه‌های ۲۷ از قطعه توقف ۲۶ به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که حرکت این اجزا غیرقابل برگشت باشد، به‌طوری‌که قطعه توقف در موقعیتی که قرار داده شده باقی می‌ماند؛ تا زمانی که به‌طور عمدی با چرخاندن چرخ دستی ۲۵، از آن موقعیت منتقل شود. قطعه توقف که به این ترتیب قرار داده شده، برای محدود کردن حرکت به سمت پایین محور ۱۰ در نقطه دلخواه عمل می‌کند. این عمل می‌تواند با درگیری با هر سطح مناسبی انجام شود، اما در فرم نشان داده شده، این کار با درگیری قطعه توقف ۲۶ با سطح بالایی دنده محرک ۱۴ انجام می‌گیرد. وقتی دستگاه به این شکل تنظیم می‌شود، هر عملیاتی را می‌توان به سرعت و به تعداد دلخواه انجام داد، به عنوان مثال، می‌توان تعداد زیادی حفره را به عمق معین حفاری کرد، یا ممکن است حفره‌های قبلاً ایجاد شده به عمق

[۱۸۲] Chuck

[۱۸۳] Reamers: ابزار برش دوار به شکل استوانه ای یا مخروطی که برای بزرگ کردن و تکمیل سوراخ هایی با ابعاد دقیق استفاده می شود.

[۱۸۴] Spline: از قدیمی‌ترین و محبوبترین سیستم های نگهداری مته است که سال های زیادی مورد استفاده طراحان قرار گرفته است.

معین گشاد شوند، یا سایر عملیات مختلف انجام گیرد. هنگامی که نیاز به تنظیم دستگاه برای کار دیگری باشد، فقط کافی است قطعه توقف ۲۶ را به وسیله چرخ دستی ۲۵ دوباره در هر نقطه دلخواه قرار داد.

قابل درک است که این اختراع به ساختار نشان داده شده محدود نمی‌شود، بلکه تغییرات و اصلاحات مختلفی می‌توانند در دامنه ادعاهای زیر صورت گیرد، بدون آنکه از روح اختراع حاضر خارج شده یا مزایای آن نادیده گرفته شوند.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف دستگاه دریل و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

یک محور توخالی که برای چرخش و حرکت طولی نصب شده است. وسایل توقف قابل تنظیم جهت محدود کردن حرکت طولی آن بر روی این محور قرار داشته و بخشی از آن به داخل محور توخالی گسترش می‌یابد. یک پیچ درون محور توخالی برای درگیری با وسایل توقف و حرکت آنها به موقعیت‌های تنظیم شده، قرار دارد.

حالت۲)

یک محور حفاری که دارای یک حفره است. وسایل توقف بر روی محور مذکور جهت محدود کردن حرکت طولی آن، قرار دارند. وسایل درون حفره برای حرکت دادن وسایل توققف تعبیه شده‌اند.

حالت۳)

یک محور حفاری که دارای یک حفره طولی درون آن است. یک پیچ یا مته درون حفره و یک جای اسپلاین درون محور که با حفره ارتباط دارد. یک قطعه توقف قابل تنظیم برای حرکت لغزشی در اسپلاین نصب شده و دارای وسایل درگیری با پیچ مذکور می‌باشد.

حالت۴)

یک محور حفاری برای چرخش و حرکت طولی نصب شده است، که این محور دارای یک جای اسپلاین در درونش می‌باشد. وسایلی برای چرخش محور که برای دریافت در جای اسپلاین مناسب هستند. یک قطعه توقف بر روی محور که برای حرکت در جای اسپلاین نصب شده است. وسایلی برای حرکت قطعه توقف رو به بالا و پایین به موقعیت‌های از پیش تعیین شده بر روی محور فراهم شده‌اند.

حالت۵)

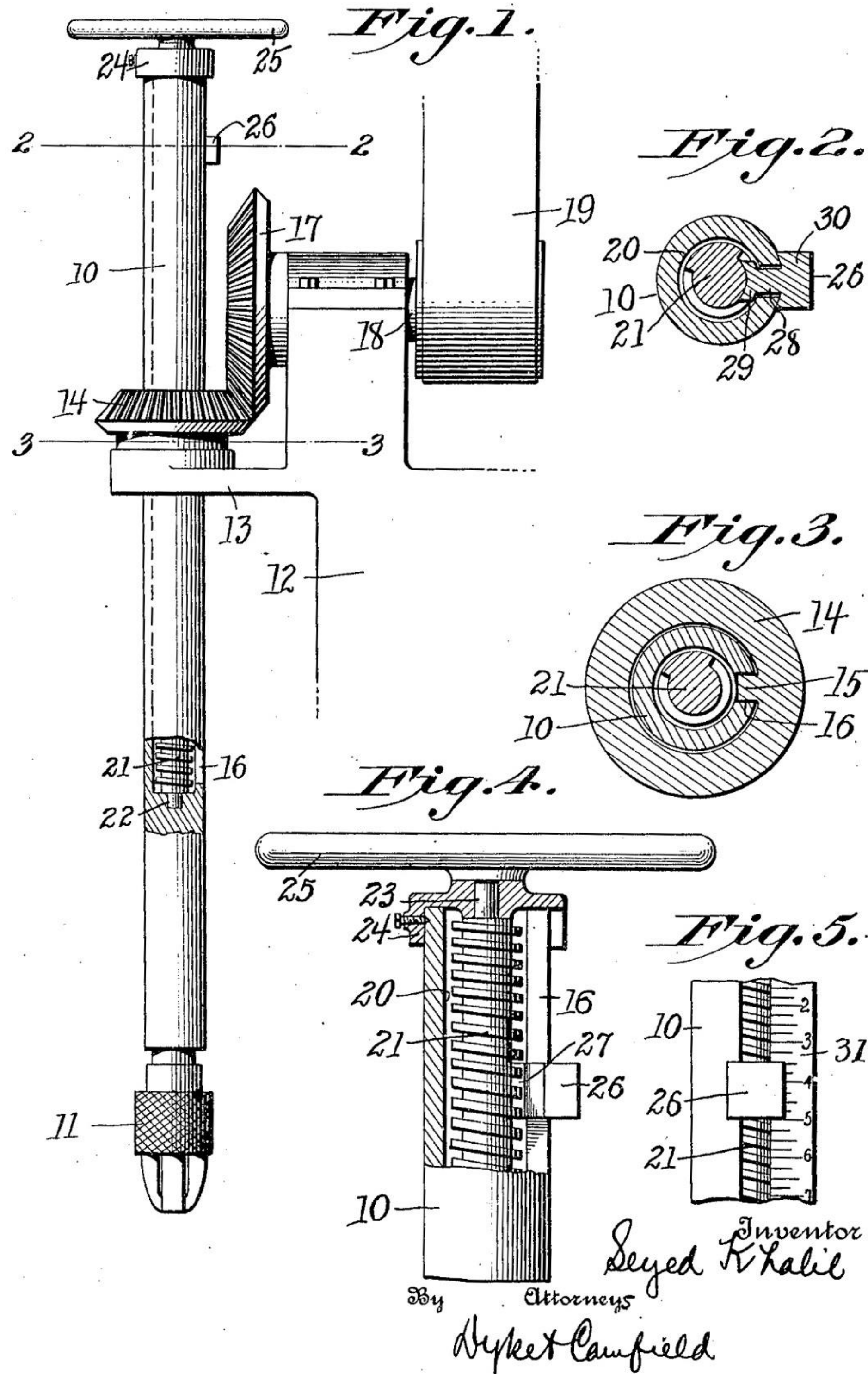
یک محور که دارای یک حفره در درونش بوده و یک جای اسپلاین که از حفره به بیرون محور گسترش می‌یابد. وسایلی برای چرخش محور که با آن از طریق جای اسپلاین درگیر می‌شوند. وسایل توقف بر روی محور که برای حرکت در جای اسپلاین نصب شده و یک پیچ درون حفره برای درگیری با وسایل و حرکت دادن قطعه توقف، در نظر گرفته شده است.

حالت۶)

یک محور که دارای یک جای اسپلاین در درونش است. وسایلی برای چرخش محور و وسایل توقف برای محدود کردن حرکت طولی آن تعبیه شده که هر دو وسایل برای درگیری با جای اسپلاین مناسب هستند.

حالت۷)

یک محور حفاری که دارای یک حفره طولی است. یک پیچ یا مته که برای چرخش در بلبرینگ‌های این حفره نصب شده و دارای یک چرخ دستی بر روی آن می‌باشد که به وسیله آن می‌توان آن را چرخاند. یک جای اسپلاین از آن حفره به بیرون محور گسترش می‌یابد. یک توقف که دارای بخشی کوچک است که برای حرکت در جای اسپلاین مناسب بوده و دارای دندانه‌هایی در قسمت داخلیش می‌باشد که برای درگیری با دندانه‌های پیچ یا مته مناسبند. وسایلی برای ایجاد چرخش در اسپلاین و برای اتصال لغزشی به آن از طریق جای اسپلاین تعبیه شده‌اند. برای تعیین محل قطعه توقف، یک مقیاس بر روی محور قرار داده شده است.


S. KHALIL.
DRILLING MACHINE.
APPLICATION FILED JUNE 28, 1918.
1,291,922.
Patented Jan. 21, 1919.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Inventor
Seyed Khalil
By Attorneys
Dyke & Camfield

UNITED STATES PATENT OFFICE.

SEYED KHALIL, OF NEWARK, NEW JERSEY, ASSIGNOR OF ONE-FOURTH TO ALBERT STEINBRUNNER, OF ROSEVILLE, NEW JERSEY.

DRILLING-MACHINE.

1,291,922. Specification of Letters Patent. **Patented Jan. 21, 1919.**

Application filed June 28, 1918. Serial No. 242,468.

To all whom it may concern:

Be it known that I, SEYED KHALIL, a subject of the Shah of Persia, and a resident of Newark, county of Essex, and State of New Jersey, have invented certain new and useful Improvements in Drilling-Machines, of which the following is a specification.

The object of the present invention is the provision of novel stop means for terminating the movement of a drill spindle at a desired point or points, and with this object in view, the invention consists in the combinations of elements hereinafter described and pointed out in my claims.

In the accompanying drawing there is shown, for the purpose of affording a clear understanding of my invention only, and not for the purpose of limitation, one form of structure in which the invention may be embodied.

In said drawing, Figure 1 is a front view of a sufficient portion of a drilling machine to enable an understanding of the application of my invention thereto. Figs. 2 and 3 are, respectively, cross-sectional views on the lines 2—2 and 3—3, Fig. 1, and Figs. 4 and 5 are detail views.

10 designates a drill spindle which may be of any construction and may be moved up and down in any desired manner. 11 designates a chuck on the spindle 10 for holding drills, reamers and the like tools. 12 designates a portion of the machine frame, in the portion 13 whereof the spindle 10 is mounted for rotation and longitudinal movement. Any means for moving the spindle up and down may be resorted to and the same have not been considered necessary to illustrate herein. Various means for rotating the spindle 10 may be used. As here shown it is rotated by a bevel gear 14 having a spline member 15 adapted to be received and to slide in a spline-way 16 in the spindle 10, and the bevel gear 14 is driven from a bevel gear 17, to the shaft 18 of which power is applied by means of a pulley 19. All the foregoing parts may be of any ordinary or usual construction, my invention residing in the means for limiting longitudinal movement of the spindle 10, as will now be described.

In the embodiment of my invention illustrated, the drill spindle 10 is bored out, as at 20, and a screw or worm 21 is mounted to rotate in the bore 20, as, for example, it may have a pivot bearing 22 at its lower end, and the bearing 23 may turn in the collar 24 at its upper end. The projecting upper end of the screw or worm 21 is provided with operating means, as, for example, a hand wheel 25.

A stop piece 26 having teeth 27 to engage the teeth of the worm or screw 21 is mounted to slide in a spline-way in the spindle 10. In the form shown the same spline-way 16 is utilized for this purpose and also receives the spline member 15 of the drive gear 14, said spline-way 16 receiving both the reduced portion 28 of the stop piece 26 and the spline member 15. The stop piece 26 is preferably enlarged somewhat on each side of the reduced portion 28, as shown at 29 and 30, to maintain the same in proper position relative to the walls of the spindle 10, the teeth 27 of the stop piece being in the portion 29 extending within the bore 20.

The spindle is preferably provided with indicating means such as a scale 31 marked or secured thereon, and such scale may be of any character so long as it enables identification of the position of the stop piece 26 to be made.

In making use of the apparatus of the present invention the stop piece 26 is placed at any desired point, which may be determined by reference to the scale 31, by turning the screw or worm 21 in engagement therewith by means of the hand wheel 25. The teeth of the member 21 and the teeth 27 of the stop piece 26 being preferably of such character that the movement of these parts is irreversible, the stop piece remains in the position where it is placed by rotating the hand wheel 25 until purposely moved therefrom by means of rotating the hand wheel 25. The stop piece, having been so located, serves to limit the downward movement of the spindle 10 at the desired point. This may be accomplished by engagement with any suitable surface, but in the form shown it is accomplished by engagement of the stop piece 26 with the upper surface of the drive gear 14. When the apparatus is set in this manner any desired operation may be carried out rapidly and as many times as wanted, as, for example, a number of holes may be drilled to a predetermined depth, or may be reamed, so as to secure the enlargement of previously formed holes to a certain predetermined depth, or various

other operations may be carried out, as will be understood, and when it is desired to set the apparatus for other work it is only necessary to relocate the stop piece 26 at any desired point, as by means of the hand wheel 25.

It will be understood that my invention is not limited to the construction shown, but that various changes and modifications may be resorted to, within the scope of my claims, without departing from the spirit of my invention or sacrificing its advantages.

I claim:

1. In a drilling machine, a hollow spindle mounted to be rotated and to move longitudinally, adjustable stop means on said spindle for limiting the longitudinal movement thereof and having a portion thereof extending into the hollow spindle, and a screw within said hollow spindle for engaging with and moving said stop means to adjusted positions.

2. In a drilling machine, a drill spindle provided with a bore, stop means on said spindle for limiting its longitudinal movement, and means within said bore for moving said stop means.

3. In a drilling machine, a drill spindle having a longitudinal bore therein, a screw or worm in said bore, a spline-way in said spindle and communicating with said bore, and an adjustable stop piece mounted for sliding movement in said spline and having means thereon for engagement with said worm or screw.

4. In a drilling machine, a drill spindle mounted to be rotated and moved longitudinally, said spindle having a spline-way therein, means for rotating said spindle adapted to be received in said spline-way, a stop piece on said spindle and being mounted to slide within said spline-way, and means for moving said stop piece up and down to predetermined positions upon said spindle.

5. In a drilling machine, a spindle having a bore therein and a spline-way extending from said bore to the exterior of said spindle, means for rotating said spindle having sliding engagement therewith by means of said spline-way, stop means on said spindle mounted to slide in said spline-way, and a screw within said bore for engaging with and moving said stop piece.

6. In a drilling machine, a spindle having a spline-way therein, means for rotating said spindle, and stop means for limiting the longitudinal movement of said spindle, both of said means being adapted for engagement with said spline-way.

7. In a drilling machine, a drill spindle provided with a longitudinal bore, a screw or worm mounted to rotate in bearings in said bore and having a hand wheel thereon by means whereof it may be rotated, a spline-way leading from said bore to the exterior of said spindle, a stop having a reduced portion adapted to slide in said spline-way and having teeth on its interior portion adapted to engage the teeth of said screw or worm, means for imparting rotation to said spindle and adapted to be slidably connected therewith by means of said spline-way, and a scale on said spindle for determining the location of said stop piece.

In testimony that I claim the foregoing, I hereto set my hand, this 24th day of June, 1918.

SEYED KHALIL.

موتور وسیله نقلیه

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۲۳ جولای ۱۹۲۰ میلادی
۱ مرداد ۱۲۹۹ خورشیدی

ثبت در تاریخ ۶ سـپتامبر ۱۹۲۱ میلادی
۱۵ شهریور ۱۳۰۰ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۴۷۵ و۳۹۸
شماره ثبت: ۷۶۴ و۳۸۹ و۱

مقدمه:

اختراع حاضر به بهبود عملکرد و ساده‌سازی مکانیزم‌های انتقال در وسایل نقلیه موتوری می‌پردازد. این مکانیزم نوآورانه شامل مجموعه‌ای از قطعات است که امکان کنترل حرکت و سرعت چرخ‌های عقب خودرو را به راننده می‌دهد و به وسیله‌ی پیوندهای نوسانی و قطعات ترمز مناسب، انتقال حرکت را تسهیل می‌کند. از ویژگی‌های این اختراع، امکان تغییر سرعت و جهت حرکت بدون نیاز به تغییر در مکانیزم محرکه است. این بهبودها نه تنها کنترل خودرو را آسان‌تر می‌کند، بلکه با حذف دنده‌ها و کاهش پیچیدگی‌های اضافی، ساختار کلی مکانیزم انتقال را نیز ساده‌تر می‌سازد.

شرح اختراع:

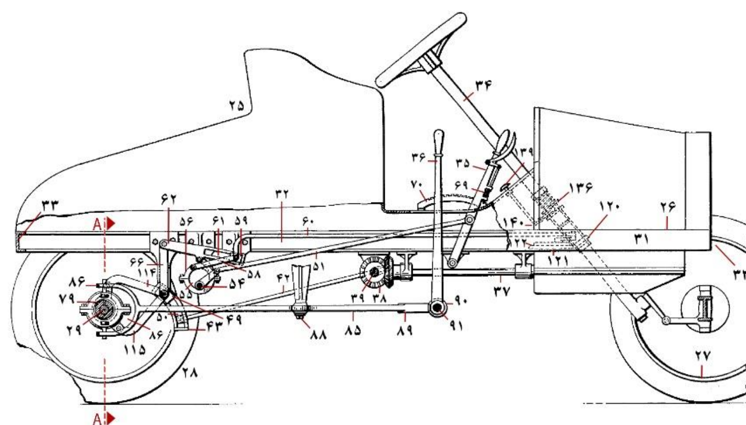
این اختراع مربوط به بهبودهای وسایل نقلیه موتوری است و به‌طور خاص به مکانیزم‌های انتقال نوآورانه برای حرکت دادن وسیله نقلیه از محور موتور مربوط می‌شود. بخش‌هایی از این مکانیزم، در دو مجموعه، بین محور محرکه و بخش‌های محور عقبی[۱۸۵] وسیله نقلیه قرار دارند و قابل کنترل توسط راننده می‌باشند و سایر بخش‌های این مکانیزم توسط راننده از طریق میله فرمان و اهرم‌های مناسب برای تأمین حرکت دیفرانسیلی در چرخ‌های عقب وسیله نقلیه، عمل می‌کنند.

یکی از اهداف این اختراع، ارائه وسایل مؤثر برای انتقال حرکت به بخش‌های محور عقبی از طریق وسایل نوسانی است که از طریق قطعات ترمز مناسب بر روی این بخش‌ها عمل می‌کنند و این وسایل توسط حرکات پیوندی مناسب که عمل آن‌ها می‌تواند به دلخواه تغییر یابد تا سرعت وسیله نقلیه را تغییر دهد، به کار می‌افتند. قطعات ترمز بر روی بخش‌های محور عقبی به‌طور متناوب توسط وسایل نوسانی درگیر می‌شوند تا حرکت ثابتی در هر دو جهت، به این بخش‌ها وارد کنند و همچنین این بخش‌ها به وسایلی مجهز شده‌اند که به آن‌ها اجازه می‌دهد بدون تغییرات لازم در مکانیزم محرکه، جهت حرکت خود را معکوس نمایند. دو مجموعه از مکانیزم‌های محرکه مربوطه که هرکدام از آنها برای هر بخش از محور عقبی، وجود دارند و هر مجموعه تحت کنترل مستقل خاصی قرار دارد، به‌طوری که وقتی لازم باشد یک چرخ عقب می‌تواند در سرعت عادی خود باقی بماند در حالی که چرخ عقب دیگر سرعتش کاهش یابد، مانند زمانی که بدون تغییر قدرت در محور محرکه، در حال پیچیدن هستید.

این اختراع به دنبال این است که مکانیزم انتقال وسایل نقلیه موتوری را تحت کنترل آسان قرار دهد و این مکانیزم را با حذف بخش‌های زیادی از دنده‌ها و پیچیدگی‌هایی که در حال حاضر در مکانیزم‌های انتقال وسایل نقلیه موتوری وجود دارد، ساده کند.

اختراع حاضر در ویژگی‌های جدید مختلفی از ساخت، ترتیب و ترکیب قطعات نهفته است که همه آنها به‌طور کامل از توصیف مفصل ارائه شده در پاراگراف‌های بعدی، قابل درک خواهند بود. با توجه به تصاویر خواهیم داشت:

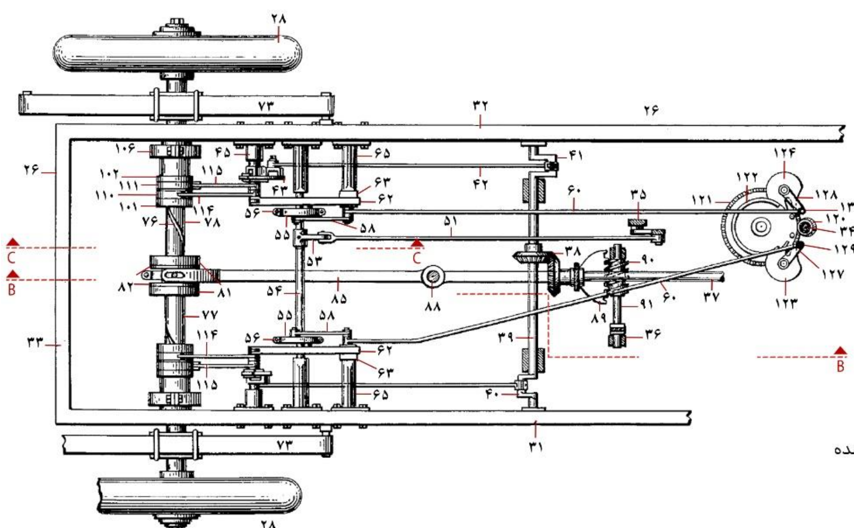
[۱۸۵] Rear Axle



۲۵- بدنه اصلی
۲۶- چارچوب پشتیبان
۲۷- چرخ های جلویی
۲۸- چرخ های پشتی
۲۹- محور پشت
۳۱ و۳۲- میلـه جانبی کانالی
۳۳- اتصال در انتها
۳٤- میله فرمان
۳۵ و۳۶- اهرم دستی
۳۷- محور موتور
۳۸- دنده
۳۹- محور محرک عرضی
٤۲- میله انتقال
٤۳- رابط نوسانی
٤۹- زین
۵۰- شیار
۵۱- میله
۵٤- محور عرضی
۵۵- بادامک
۵۸- رابط
۵۹- زین
۶۰- میله
۶۱- شیار
۶۲- اهرم
۶۶- رابط
۷۹- توپی
۸۵- میله محوری
۸۶- شاخک
۸۸- محور عمودی
۸۹- بخش دندانه دار
۹۰- چرخ دنده مارپیچی
۹۱- میله
۱۱٤ و۱۱۵- رابط نوسانی
۱۲۱- چرخ دنده
۱۲۲- لبه برامده
۱۳۹- پدال
۱٤۰- اهرم

تصویر ۱، نمای جانبی از یک وسیله نقلیه موتوری با ویژگی‌های اختراع حاضر .

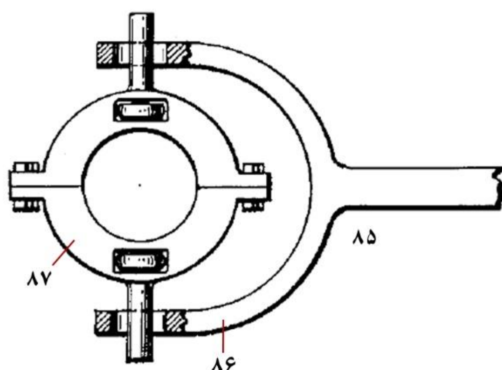
تصویر ۱، نمای جانبی، که بخشی از آن شکسته و بخشی دیگر به صورت مقطعی است، از یک وسیله نقلیه موتوری که با ویژگی‌های اختراع حاضر مجهز شده، نشان داده شده است. بخش مقطعی تصویر ۱ از خط نقطه‌چین B-B تصویر ۲ گرفته شده است؛



۲۶- چارچوب پشتیبان
۲۸- چرخ های پشتی
۳۱ و۳۲- میلـه جانبی کانالی
۳۳- اتصال در انتها
۳۵ و۳۶- اهرم دستی
۳۷- محور موتور
۳۸- دنده
۳۹- محور محرک عرضی
٤۰ و٤۱- میل لنگ
٤۲- میله انتقال
٤۳- رابط نوسانی
٤۵-بلبرینگ لوله ای
۵۱- میله
۵۳- میل لنگ
۵٤- محور عرضی
۵۵- بادامک
۵۶- نوار
۵۸- رابط
۶۰- میله
۶۲- اهرم
۶۳- بلوک
۶۵- یاتاقان سگ دست
۷۳- فنر
۷۶- فرورفتگی حلزونی
۷۷ و ۷۸- بخش لوله ای شکل
۸۱- فلنج
۸۲- حلقه
۸۵- میله محوری
۸۸- محور عمودی
۸۹- بخش دندانه دار
۹۰- چرخ دنده مارپیچی
۹۱- میله
۱۰۱ و۱۰۲- حلقه
۱۰۶- نوار بند
۱۱۰ و۱۱۱- لوله های نوسانی
۱۱٤ و۱۱۵- رابط نوسانی
۱۲۰- چرخ دنده مایل
۱۲۱- چرخ دنده
۱۲۲- لبه برامده
۱۲۳ و۱۲٤- میله سـربی قفل کننده
۱۲۷ و۱۲۸- اهرم میل لنگ
۱۲۹ و۱۳۰- پین

تصویر ۲، نمای بالایی از قاب پشتیبانی وسیله نقلیه و مکانیزم مربوط به اختراع حاضر .

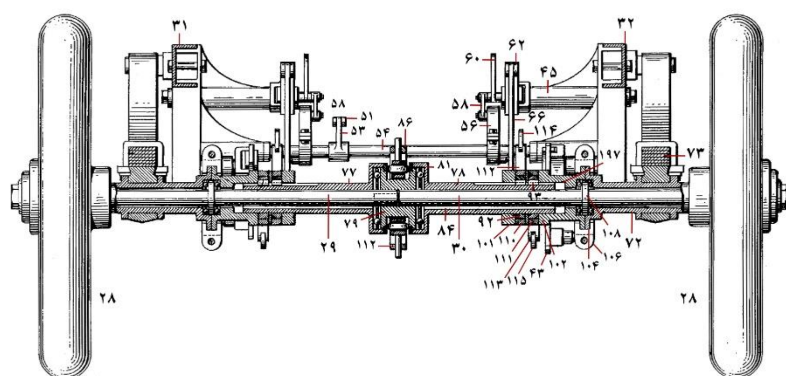
تصویر ۲، نمای بالایی، که بخشی از آن شکسته است، از قاب پشتیبانی وسیله نقلیه و مکانیزم مربوط به اختراع حاضر نشان داده شده که برخی جزئیات مکانیزم در مقطع افقی نمایش داده شده‌اند؛



۸۵- میله محوری
۸۶- شاخک
۸۷- نوار محوری

تصویر ۳، نمای جانبی جدا شده از وسایل موجود در محور عقبی برای معکوس کردن جهت حرکت آن.

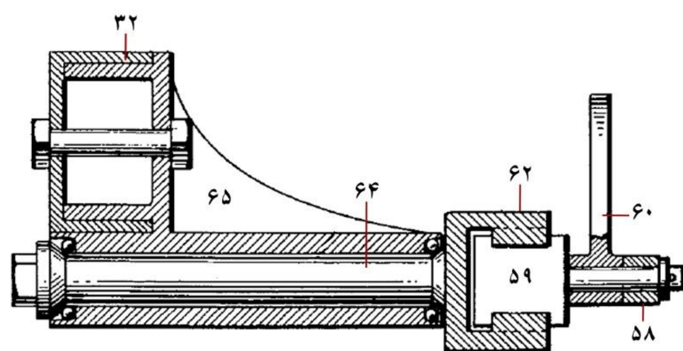
تصویر ۳، نمای جانبی جدا شده، که بخشی از آن در مقطع و بخشی دیگر شکسته است، از وسایل موجود در محور عقبی برای معکوس کردن جهت حرکت آن، نشان داده شده است؛



۲۸- چرخ های پشتی
۲۹ و۳۰- محور پشت
۳۱ و۳۲- میلـه جانبی کانالی
٤۳- رابط نوسانی
٤۵-بلبرینگ لوله ای
۵۱- میله
۵۳- میل لنگ
۵٤- محور عرضی
۵۶- نوار
۵۸- رابط
۶۰- میله
۶۲- اهرم
۶۶- رابط
۷۲- قاب توخالی لوله ای
۷۳- فنر
۷۷ و ۷۸- بخش لوله ای شکل
۷۹- توپی
۸۱- فلنج
۸٤- کلید
۸۶- شاخک
۹۲ و۹۳- کفشک ترمز
۱۰۱ و۱۰۲- حلقه
۱۰٤- لبه
۱۰۶- نوار بند
۱۰۸- حلقه
۱۱۰ و۱۱۱- لوله های نوسانی
۱۱۲ و ۱۱۳- بازو
۱۱٤ و۱۱۵- رابط نوسانی

تصویر ۴، مقطع عمودی با مقیاس بزرگتر از محور عقبی و اجزای مرتبط در امتداد خط نقطه‌چین A-A از تصویر ۱.

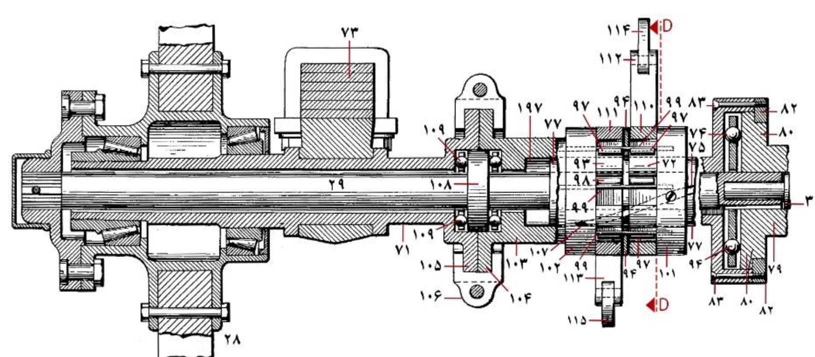
تصویر ۴، مقطع عمودی با مقیاس بزرگتر از محور عقبی و اجزای مرتبط، که این بخش از خط نقطه‌چین A-A از تصویر ۱ گرفته شده است؛



۳۲- میله جانبی کانالی
۵۸- رابط
۵۹- زین
۶۰- میله
۶۲- اهرم
۶٤- مبدا حرکت نوسانی
۶۵- یاتاقان سگ دست

تصویر ۵، نمایی با مقیاس بزرگتر و عمدتاً در مقطع، از یکی از قلاب‌های متصل به سمت قاب پشتیبانی وسیله نقلیه.

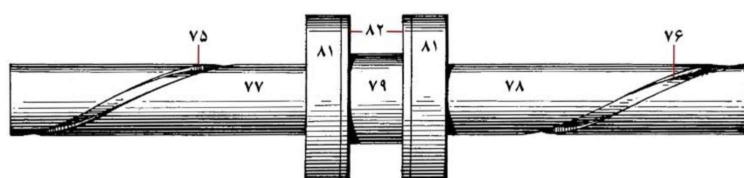
تصویر ۵، نمایی با مقیاس بزرگتر و عمدتاً در مقطع، از یکی از قلاب‌های متصل به سمت قاب پشتیبانی وسیله نقلیه، را نشان می‌دهد؛



۲۸- چرخ های پشتی
۲۹ و ۳۰- محور پشت
۷۱ و۷۲- قـاب توخالی لوله ای
۷۳- فنر
۷٤- یاتاقان
۷۵- فرورفتگی حلزونی
۷۷- بخش لوله ای شکل
۷۹- توپی
۸۰- دیسک
۸۲- حلقه
۸۳- پیچ
۹۳- کفشک ترمز
۹٤- واشر
۹۷ و۹۸- غلطک ترمز
۹۹- پین
۱۰۱ و۱۰۲- حلقه
۱۰۳- توپی
۱۰٤ و۱۰۵- لبه
۱۰۶- نوار بند
۱۰۷- پین
۱۰۸- حلقه
۱۱۰ و۱۱۱- لوله های نوسانی
۱۱۲ و ۱۱۳- بازو
۱۱٤ و۱۱۵- رابط نوسانی

تصویر ۶، مقطع طولی عمودی از محور عقبی و یکی از چرخ‌های عقبِ وسیله نقلیه.

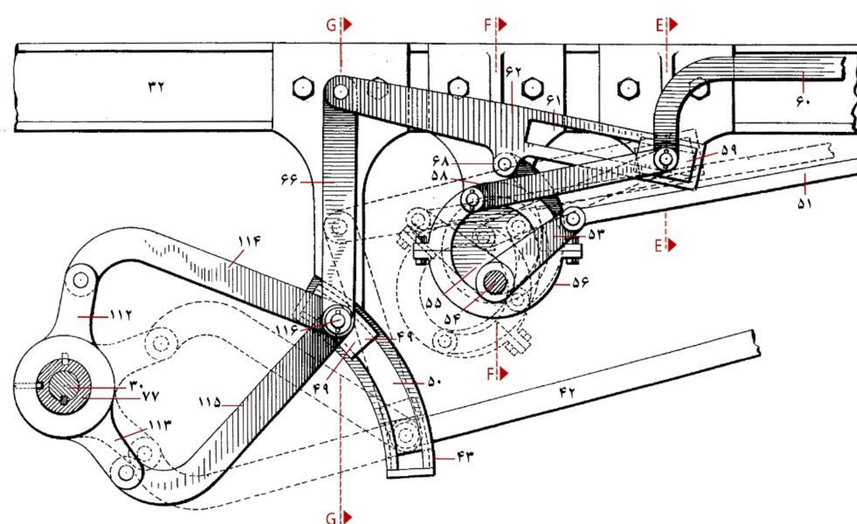
تصویر ۶، مقطع طولی عمودی، که بخشی از آن شکسته است، از محور عقبی و یکی از چرخ‌های عقبِ وسیله نقلیه را نشان می‌دهد؛



۷۵ و۷۶- فرورفتگی حلزونی
۷۷ و ۷۸- بخش لوله ای شکل
۷۹- توپی
۸۱- فلنج
۸۲- حلقه

تصویر ۷، نمای جلویی از یک لوله‌ی چرخشی.

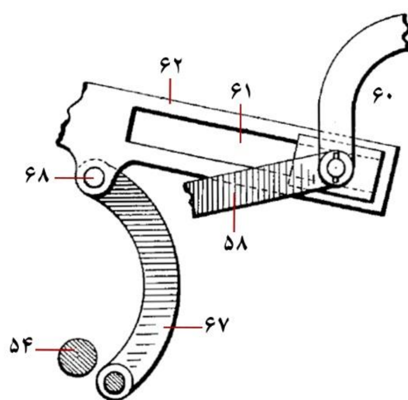
تصویر ۷، نمای جلویی از یک لوله‌ی چرخشی را نشان می‌دهد که انتهای مجاور بخش‌های محور عقبی را دریافت می‌کند و زمانی که توسط وسایل نشان داده شده در تصویر ۳ جابجا می‌شود، برای معکوس کردن جهت حرکت محور عقب بدون اختلال در عملیات مکانیزم انتقال، عمل می‌کند؛



۳۰- محور عقب
۳۲- میله جانبی کانالی
٤۲- میله انتقال
٤۳- رابط نوسانی
٤۹- زین
۵۰- شیار
۵۱- میله
۵۳- میل لنگ
٥٤- محور عرضی
۵۵- بادامک
۵۶- نوار
۵۸- رابط
۵۹- زین
۶۰- میله
۶۱- شیار
۶۲- اهرم
۶۶- رابط
۶۸- سگک اتصال
۷۷- بخش لوله ای شکل
۱۱۲ و ۱۱۳- بازو
۱۱٤ و۱۱۵- رابط نوسانی
۱۱۶- پین

تصویر ۸، نمای جانبی با مقیاس بزرگتر از وسایل اهرم نوسانی .

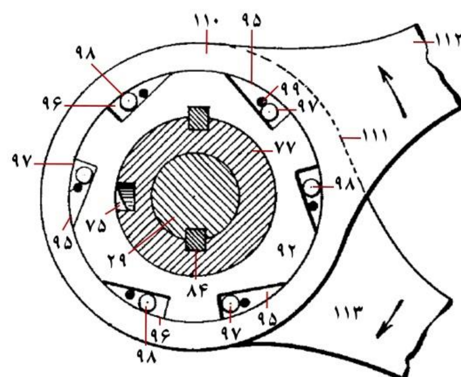
تصویر ۸، نمای جانبی با مقیاس بزرگتر، که بخشی از آن شکسته و بخشی دیگر به صورت مقطعی است، از وسایل اهرم نوسانی را نشان می‌دهد که حرکت چرخشی متناوب در محور عقب ایجاد می‌کنند و وسایل تنظیم قطعات حرکت اتصالی، این اهرم‌ها را به حرکت در می‌آوردند به‌گونه‌ای که حرکت اهرم‌ها و سرعت وسیله نقلیه را اصلاح کنند؛



٥٤- محور عرضی
۵۸- رابط
۶۰- میله
۶۱- شیار
۶۲- اهرم
۶۷- رابط
۶۸- سگک اتصال

تصویر ۹، نمای جانبی از بخشی از مکانیزم نشان داده شده در تصویر ۸ .

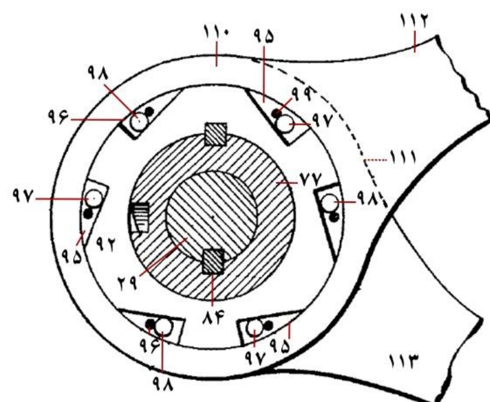
تصویر ۹، نمای جانبی، که بخشی از آن شکسته و بخشی دیگر در مقطع است، از بخشی از مکانیزم نشان داده شده در تصویر ۸ را نشان می‌دهد که برای تنظیم حرکت اهرم‌های نوسانی که حرکت آنها از طریق قطعات ترمز به محور عقب منتقل می‌شود، استفاده می‌گردد؛



۲۹- محور عقب
۷۵- فرورفتگی حلزونی
۷۷- بخش لوله ای شکل
۸٤- کلید
۹۲- کفشک ترمز
۹۵ و۹۶- فرورفتگی
۹۷ و۹۸- غلطک ترمز
۹۹- پین
۱۱۰ و۱۱۱- لوله های نوسانی
۱۱۲ و ۱۱۳- بازو

تصویر ۱۰، مقطع عمودی از بخشی از محور عقبی و اجزای مرتبط در امتداد خط نقطه‌چین D-D از تصویر ۶ و بخشی از محور عقب، بخشی از لوله قابل جابجایی و اجزای مربوطه آن .

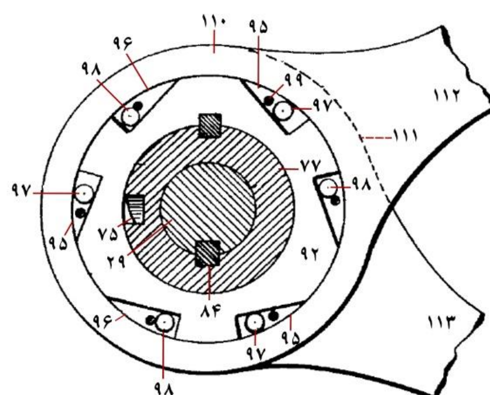
تصویر ۱۰، مقطع عمودی از بخشی از محور عقبی و اجزای مرتبط، که در امتداد خط نقطه‌چین D-D از تصویر ۶ گرفته شده و بخشی از محور عقب، بخشی از لوله قابل جابجایی که بر روی آن سوار شده و اجزای مربوطه آن را نشان می‌دهد؛



۲۹- محور عقب
۷۷- بخش لوله ای شکل
۸٤- کلید
۹۲- کفشک ترمز
۹۵ و۹۶- فرورفتگی
۹۷ و۹۸- غلطک ترمز
۹۹- پین
۱۱۰ و۱۱۱- لوله های نوسانی
۱۱۲ و ۱۱۳- بازو

تصویر ۱۱، نمایی تقریباً معادل تصویر ۱۰ و نشان‌دهنده موقعیت غلتک‌های ترمز در یک موقعیت خنثی .

تصویر ۱۱، نمایی تقریباً معادل تصویر ۱۰ است، اما نشان‌دهنده موقعیت غلتک‌های ترمز به گونه‌ای است که با توجه به کفشک‌های ترمز، در یک موقعیت خنثی قرار گرفته و اجازه می‌دهد حرکت اهرم‌های نوسانی بدون حرکتی از آنها انجام شود، به‌گونه‌ای که محور عقب می‌تواند در حال کارکرد، بدون انتقال حرکت به محور عقب، باقی بماند؛

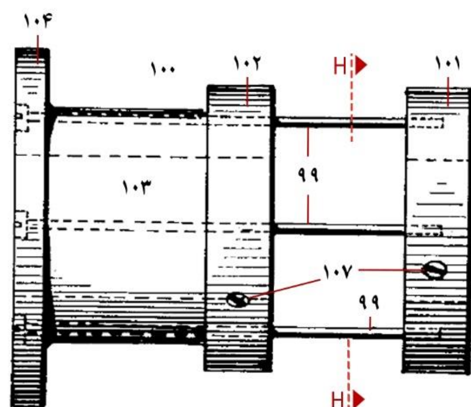


۲۹- محور عقب
۷۵- فرورفتگی حلزونی
۷۷- بخش لوله ای شکل
۸٤- کلید
۹۲- کفشک ترمز
۹۵ و۹۶- فرورفتگی
۹۷ و۹۸- غلطک ترمز
۹۹- پین
۱۱۰ و۱۱۱- لوله های نوسانی
۱۱۲ و ۱۱۳- بازو

تصویر ۱۲، نمایی از موقعیت معکوس غلتک‌های ترمز نسبت به موقعیتشان در تصویر ۱۰.

تصویر ۱۲، نمایی دیگر از همان است که موقعیت معکوس غلتک‌های ترمز را نسبت به آنچه در تصویرهای ۱۰ نشان داده شده ، به تصویر می‌کشد.

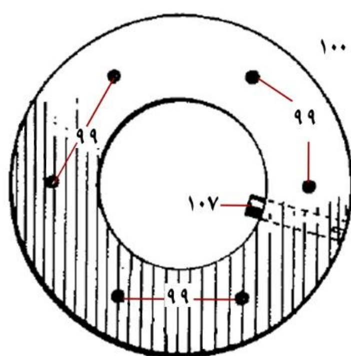
تصاویر ۱۰ و ۱۲ نشان می‌دهند که محور عقب از طریق اهرم‌های نوسانی و قطعات ترمز واسطه می‌تواند رو به جلو یا عقب به دلخواه چرخش داشته باشند؛



۹۹- پین
۱۰۰- چارچوب
۱۰۱ و۱۰۲- حلقه
۱۰۳- توپی
۱۰٤- لبه
۱۰۷- پین

تصویر ۱۳، نمای جلویی با مقیاس بزرگتر از وسایل موجود بر روی محور عقب.

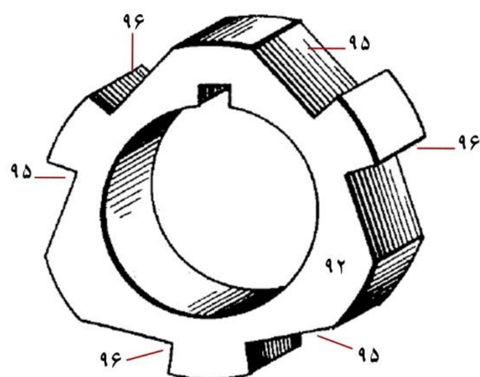
تصویر ۱۳، نمای جلویی با مقیاس بزرگتر از وسایل موجود بر روی محور عقب، در هر بخش از آن است و قابل اجرا از لوله شیاردار مارپیچی نشان داده شده در تصویر ۷ می‌باشد که برای تنظیم غلطک های ترمز، نشان داده شده در تصاویر ۱۰، ۱۱ و ۱۲، استفاده می‌گردد و می توانند برای اطمینان از چرخش محور عقب رو به جلو یا چرخش عقبی آن یا ثابت باقی مانده محور مذکور، عمل کنند؛ حتی اگر مکانیزم حرکت وسیله نقلیه در حال حرکت باشد.



۹۹- پین
۱۰۰- چارچوب
۱۰۷- پین

تصویر ۱۴، مقطع عمودی در امتداد خط نقطه‌چین H-H از تصویر ۱۳.

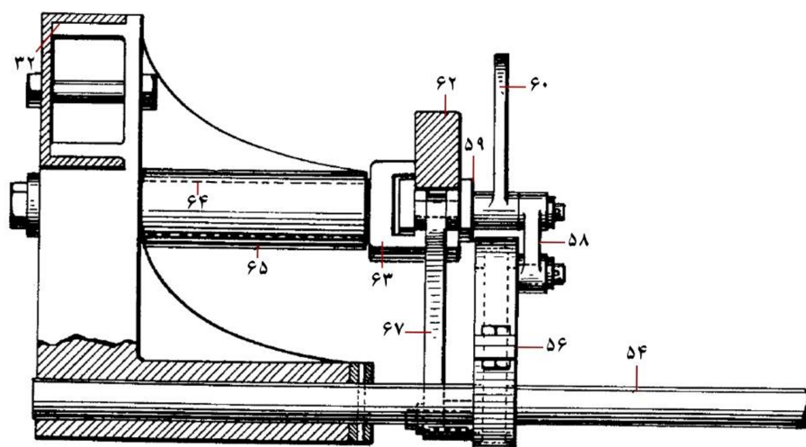
تصویر ۱۴، مقطع عمودی در امتداد خط نقطه‌چین H-H از تصویر ۱۳ گرفته شده است؛



۹۲- کفشک ترمز
۹۵ و۹۶- فرورفتگی

تصویر ۱۵، نمایی سه‌بعدی از یکی از کفشک‌های ترمز .

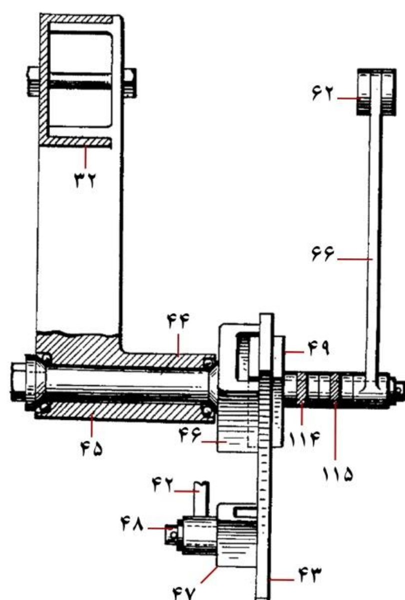
تصویر ۱۵، نمایی سه‌بعدی از یکی از کفشک‌های ترمز است که محور عقب را احاطه کرده و لوله شیاردار مارپیچی بر روی آن برای همکاری با غلتک‌های ترمز و اهرم‌های نوسانی نشان داده شده در تصویرهای ۱۰، ۱۱ و ۱۲ قرار دارد؛



۳۲- میله جانبی کانالی
٥٤- محور عرضی
۵۶- نوار
۵۸- رابط
۵۹- زین
۶۰- میله
۶۲- اهرم
۶۳- بلوک
٦٤- مبدا حرکت نوسانی
۶۵- یاتاقان سگدست
۶۷- رابط

تصویر ۱۶، مقطع عمودی عرضی از بخشی از مکانیزم در امتدا خط نقطه‌چین F-F از تصویر ۸.

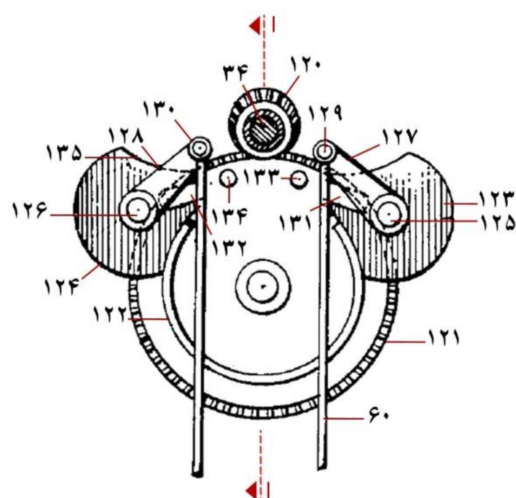
تصویر ۱۶، مقطع عمودی عرضی با مقیاس بزرگتر از بخشی از مکانیزم است که از خط نقطه‌چین F-F در تصویر ۸ گرفته شده؛



۳۲- میله جانبی کانالی
٤۲- میله انتقال
٤۳- رابط نوسانی
٤٤- پین
٤٥-بلبرینگ لوله ای
٤۶ و٤۷- بلوک
٤۸- پین
٤۹- زین
۶۲- اهرم
۶۶- رابط
۱۱٤ و۱۱٥- رابط نوسانی

تصویر ۱۷، نمایی مقطع از بخشی از مکانیزم در امتدا خط نقطه‌چین G-G از تصویر ۸.

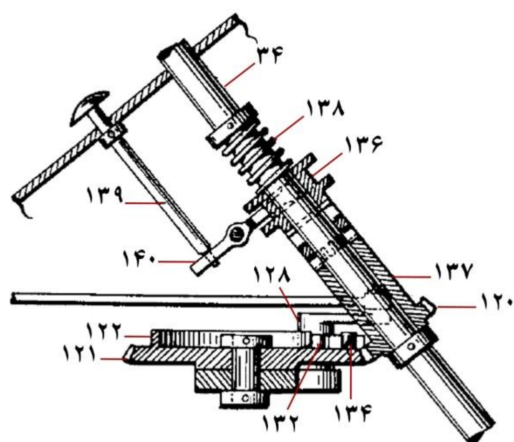
تصویر ۱۷، مقطع مربوطه از بخشی از مکانیزم است که از خط نقطه‌چین G-G در تصویر ۸ گرفته شده و بخشی از مکانیزم مورد استفاده برای تنظیم حرکت اهرم‌های نوسانی که به‌طور مستقیم با بخش‌های محور عقبی مرتبط هستند، را نشان می‌دهد؛



۳٤- میله فرمان
۶۰- میله
۱۲۰- چرخ دنده مایل
۱۲۱- چرخ دنده
۱۲۲- لبه برامده
۱۲۳ و۱۲٤- میله سـربی قفل کننده
۱۲٥ و۱۲۶- پین
۱۲۷ و۱۲۸- اهرم میل لنگ
۱۲۹ و۱۳۰- پین
۱۳۳ و۱۳٤- پین
۱۳٥- سطح قوسی

تصویر ۱۸، نمای بالایی با مقیاس بزرگتر از بخشی از مکانیزم نشان داده شده در سمت راست تصویر ۲.

تصویر ۱۸، نمای بالایی با مقیاس بزرگتر از بخشی از مکانیزم نشان داده شده در سمت راست تصویر ۲ است و برای کاهش سرعت یکی از چرخ‌های عقب در حالی که چرخ دیگر در سرعت طبیعی خود باقی می‌ماند، استفاده می‌شود. این کار به منظور انجام وظیفه گیربکس دیفرانسیلی و برای زمان‌هایی که راننده‌ی خودرو در حال انجام یک چرخش کوتاه است؛



۳٤- میله فرمان
۱۲۰- چرخ دنده مایل
۱۲۱- چرخ دنده
۱۲۲- لبه برامده
۱۲۸- اهرم میل لنگ
۱۳٤- پین
۱۳۷- لوله
۱۳۸- فنر
۱۳۹- پدال
۱٤۰- اهرم

تصویر ۱۹، مقطع عمودی از بخشی از میله‌ی فرمان و اجزای مرتبط با آن در امتداد خط نقطه‌چین I-I از تصویر ۱۸.

تصویر ۱۹، مقطع عمودی از بخشی از میله‌ی فرمان و اجزای مرتبط با آن است که مقطع آن از خط نقطه‌چین I-I در تصویر ۱۸ گرفته شده است.

در تصاویر، شماره ۲۵ به‌طور نمادین بدنه یک وسیله نقلیه موتوری یا اتومبیل را نشان می‌دهد. شماره ۲۶ قاب پشتیبانی آن از هر نوع مناسب است. شماره ۲۷ چرخ‌های جلویی معمولی و شماره ۲۸ چرخ‌های پشتی معمولی هستند که به انتهای خارجی بخش‌های محور عقبی با شماره‌های ۲۹ و ۳۰، به‌طور معمول که در انتهای سمت چپ تصویر ۶ نشان داده یا به هر روش مناسب دیگری، متصل شده‌اند. قاب ۲۶ از میله‌های جانبی کانالی که به ترتیب با شماره‌های ۳۱ و ۳۲ نشان داده شده و انتهاهای متصل‌کننده شماره ۳۳، تشکیل‌شده است؛ اما این قاب می‌تواند به هر روش مناسب دیگری نیز ساخته شود.

شماره ۳۴ میله فرمان را نشان می‌دهد. شماره ۳۵ اهرم دستی است که به‌وسیله آن مکانیزم حرکتی مرتبط با محور عقب می‌تواند به‌کار افتد و برای تأمین سرعت مطلوب وسیله نقلیه تنظیم شود. شماره ۳۶ اهرم دستی است که به‌وسیله آن مکانیزم در محور عقب می‌تواند در وضعیت بی‌حرکت قرار گیرد تا محور مذکور ثابت بماند یا برای تأمین حرکت رو به جلوی وسیله نقلیه تنظیم شود، یا برای معکوس کردن جهت حرکت وسیله نقلیه تنظیم شود. همه این موارد همان‌طور به‌تفصیل در ادامه توضیح داده می‌شود.

محور موتور با شماره ۳۷ نشان داده شده و این محور به‌وسیله دنده‌های ۳۸ با محور محرک عرضی شماره ۳۹ متصل است که به ترتیب دارای قطعات میل‌لنگ ۴۰ و ۴۱ است که نسبت به هم در زاویه ۹۰ درجه، تنظیم شده‌اند.

حرکت محور عرضی ۳۹ به‌وسیله مکانیزم‌هایی که شامل اختراع حاضر می‌شود، به بخش‌های محور عقب منتقل می‌گردد. دو مجموعه از این مکانیزم وجود دارد، یکی برای هر میل‌لنگ ۴۰ و ۴۱ و دیگری برای هر بخش محور عقبی ۲۹ و ۳۰.

در تصویر ۸، مکانیزم میانی بین میل‌لنگ ۴۱ و بخش محور عقبی ۳۰ به‌صورت بزرگ‌نمایی شده، مشاهده می‌گردد و از آن‌جا که هر دو مکانیزم از نظر ساختاری یکسان هستند، به‌طور خاص به ویژگی‌های نشان‌داده‌شده در تصویر ۸ اشاره می‌شود. در میل‌لنگ ۴۱، انتهای جلویی میله انتقال ۴۲ محوری شده و انتهای عقبی این میله به انتهای پایینی رابطِ نوسانی ۴۳ وصل است که در انتهای بالایی خود به‌صورت محوری روی پین ۴۴ محکم شده که در بلبرینگ لوله‌ای ۴۵ نصب و از قاب جانبی ۳۲

به‌سمت داخل کشیده شده، همان‌طور که در تصویر ۱۷ نشان داده شده است. رابطِ ۴۳ به شکل قوسی بوده و به‌صورت یک صفحه شیاردار است که انتهای بالایی آن به بلوک ۴۶ متصل است که به انتهای داخلی پین ۴۴ محکم شده و به انتهای پایینی آن بلوک ۴۷ وصل می‌باشد که انتهای عقبی میله‌ی ۴۲ با استفاده از پین ۴۸ به آن متصل است. رابط ۴۳ به‌طور قابل تنظیم درون شیار قوسی خود، زین ۴۹ را دریافت می‌کند که موقعیت آن در شیار ۵۰ از رابط ۴۳، سرعت وسیله نقلیه را تعیین می‌کند. در تصویر ۸، زین ۴۹ در یک موقعیت خنثی یا در خطی با پین بلبرینگ ۴۴ برای رابط ۴۳ نشان داده شده و زمانی که این زین در این موقعیت باشد، هیچ حرکتی از این رابط و زین به وسایل حرکتی محور عقب، منتقل نخواهد شد. وقتی زین ۴۹ به انتهای پایینی رابط ۴۳ منتقل شود، حرکت نوسانی این رابط حداکثر حرکت را به وسایل اهرمی بین زین ۴۹ و محور عقب منتقل خواهد کرد و در این حالت وسیله نقلیه حداکثر سرعت را به خود خواهد گرفت. درجه سرعتی که به وسیله نقلیه منتقل می‌شود، توسط تنظیم زین ۴۹ در امتداد شیار ۵۰ از رابط ۴۳، کنترل خواهد شد و این تنظیم زین به‌وسیله راننده و عملیات اهرم دستی ۳۵ انجام می‌شود، به همان روشی که در اینجا توضیح داده می‌گردد. اهرم ۳۵ دارای میله ۵۱ است که به‌صورت محوری به آن متصل شده و انتهای عقبی این میله به بازوی میل‌لنگ ۵۳ متصل است که به‌صورت ثابت روی محور عرضی ۵۴ قرار دارد.

محور عرضی ۵۴ دارای بادامک ۵۵ است که برای هر مجموعه از مکانیزم‌های حرکتی بر روی آن نصب شده و توسط نوار بادامک۵۶ احاطه شده که قادر به حرکت چرخشی محدود بر روی بادامک می‌باشد. نوار ۵۶ به‌وسیله پین ۵۷، به انتهای عقبی رابط ۵۸ متصل شده که انتهای جلویی آن به‌صورت محوری به زین ۵۹ متصل شده و همچنین به انتهای عقبی میله ۶۰ که رو به جلو به مکانیزم قفل‌کننده‌ی ژنو [۱۸۶] موجود در تصویر ۱۸، کشیده شده است. زین ۵۹ درون شیار ۶۱ از اهرم ۶۲ قابل تنظیم می‌باشد که انتهای جلویی آن به بلوک ۶۳ وصل بوده که بر روی میله‌ی محوری ۶۴ قرار دارد که در یاتاقان سگدست ۶۵ نگه‌داشته شده و به قاب جانبی ۳۲ متصل است، همان‌طور که در تصویر ۱۶ مشاهده می‌گردد. بازوی اهرمی ۶۲ دارای حرکتی نوسانی از میله‌ی محوری ۶۴ است و این حرکت از طریق رابط ۶۶ که به انتهای عقبی بازوی ۶۲ متصل شده، به زین ۴۹ منتقل می‌شود که انتهای پایینی رابط ۶۶ به آن متصل است. به‌راحتی می‌توان فهمید که حرکت رو به پایین انتهای عقبی بازوی ۶۲ موجب می‌شود تا رابط ۶۶، زین ۴۹ را به سمت پایین در شیار ۵۰ از رابط ۴۳ حرکت دهد و اینکه یک حرکت رو به بالا در انتهای عقبی بازوی ۶۲ موجب می‌شود تا رابط ۶۶ زین ۴۹ را به سمت بالا ببرد، به‌طوری که موقعیت زین ۴۹ در رابط ۴۳ می‌تواند به دلخواه کنترل شود. بازوی اهرمی ۶۲ دارای حرکتی قابل کنترل بوده و در انتهای هر یک از حرکات خود به‌صورت محکم نگه‌داشته می‌شود، به طوری که وقتی زین ۴۹ تنظیم شود و تا هر زمان که لازم بود، در آن موقعیت باقی بماند. موقعیت بازوی اهرمی ۶۲ می‌تواند از طریق میله ۵۱، بازوی میل‌لنگ ۵۳، بادامک ۵۵ و نوار یا تسمه بادامک ۵۶ کنترل شود، به‌همراه رابط ۵۸ که به یک سمت نوار یا تسمه بادامک ۵۶ متصل است و رابط ۶۷ که سمت دیگر آن را به سگک اتصال ۶۸ در حدود قسمت میانی بازوی اهرمی ۶۲ متصل می‌کند. هنگامی که بازوی میل‌لنگ ۵۳ و محور ۵۴، بادامک ۵۵ به‌وسیله میله ۵۱ در یک جهت یا جهت دیگر چرخانده شوند، این بند، موقعیت بازوی اهرمی ۶۲ را تحت تأثیر قرار خواهد داد. به‌عنوان مثال، اگر محور ۵۴ به‌وسیله یک حرکت رو به جلوی میله‌ی ۵۱ در جهت جلو یا عقربه‌های ساعت چرخانده شود، این بادامک، بند یا تسمه ۵۶ را به سمت جلو و بالا می‌برد و این امر موجب حرکت نوسانی رابط ۵۸ و حرکت رو به بالای رابط ۶۷ می‌شود که در نتیجه باعث می‌گردد انتهای عقبی بازوی اهرمی ۶۲ و رابط ۶۶ به سمت بالا حرکت کنند و به موقعیت خنثی که در آن، قطعات در تصویر ۸ نشان داده شده‌اند، برسند و زین ۴۹ به انتهای بالایی شیار ۵۰ از رابط ۴۳ کشیده می‌شود.

[۱۸۶] Geneva Locking Mechanism

رابط ۵۸ در حین عملیاتی که به آن اشاره شد، تنها حرکتی نوسانی از آنچه که با خطوط نقطه‌چین در تصویر ۸ نشان داده شده به آنچه که با خطوط پُر در تصویر ۸ نمایان شده، خواهد داشت. اگر بخواهیم حرکتی به وسیله نقلیه منتقل کنیم، میله ۵۱ به سمت عقب فشار داده می‌شود تا محور ۵۴ و بادامک ۵۵ را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت یا به سمت عقب بچرخاند. این عمل موجب پایین آمدن بند یا تسمه ترمز ۵۶ و از طریق رابط ۶۷ باعث پایین آمدن انتهای عقبی بازوی اهرمی ۶۲ می‌شود، که نتیجه آن موجب پایین آمدن زین ۴۹ به سمت انتهای آزاد رابط ۴۳ خواهد شد. رابط ۵۸ به‌عنوان یک نگهدارنده عمل می‌کند تا از چرخش کاملِ بند بادامک ۵۶ جلوگیری کند و همچنین وظیفه‌ای دارد که بعداً در ارتباط با میله ۶۰ توضیح داده خواهد شد. بازوی اهرمی ۶۲ دارای حرکتی نوسانی از نقطه محوری ثابت ۶۴ در انتهای جلوییش است و تحت شرایط عادی، از طریق میله ۵۱، بازوی میل‌لنگ ۵۳، محور ۵۴، بادامک ۵۵، بند ۵۶ و رابط ۶۷، بالا و پایین می‌شود. حرکت میله ۵۱ در یک جهت، از طریق رابط ۶۷، موجب بالا رفتن انتهای عقبی بازوی اهرمی ۶۲، رابط ۶۶ و زین ۴۹ می‌شود و حرکت میله ۵۱ در جهت معکوس باعث پایین آمدن قسمت عقبی بازوی اهرمی ۶۲، رابط ۶۶ و زین ۴۹ می‌گردد. میله ۵۱ می‌تواند در هر موقعیتی که به آن حرکت داده می‌شود، با استفاده از میله چنگکی ۶۹ و چرخ دندانه‌دار قطعه‌ای ۷۰ که در تصویر ۱ نشان داده شده و از ساختار شناخته‌شده‌ای برخوردار است، قفل شود. به این ترتیب، وقتی زین ۴۹ برای سرعت مشخصی از وسیله نقلیه تنظیم شده باشد، زین مذکور و قطعات منتهی به آن و از آن، ممکن است در موقعیت ثابتی قرار گیرند.

در طول سفر معمولِ وسیله‌نقیله، چه به جلو و چه به عقب، میله ۶۰ ثابت خواهد ماند و در رابطه با اهرم ۶۲ به شکلی که در تصویر ۸ نشان داده شده، باقی خواهد ماند. این میله ۶۰ تنها در زمان مناسب تحت کنترل راننده قابل حرکت بوده و این امر تنها زمانی اتفاق می‌افتد که بخواهیم پیچی را بپیچیم و عمل ئیفرانسیلی را به چرخ‌های عقبی ۲۸ منتقل کنیم. با توجه به اینکه دو مجموعه از مکانیزم‌های حرکتی وجود دارد، یکی برای هر بخش از محور عقبی، دو میله ۶۰ خواهیم داشت که هر یک دارای عمل مستقل هستند. زمانی که میله ۶۰ در موقعیت نشان داده شده در تصویر ۸ قرار دارد و زین ۵۹ در انتهای جلویی شیار ۶۱ در بازوی اهرمی ۶۲ است، میله ۶۰ هیچ وظیفه‌ای انجام نمی‌دهد. با این حال، زمانی که بخواهیم میله ۶۰ تأثیری بر بازوی اهرمی ۶۲ و اجزای متصل به آن داشته باشد و زین ۴۹ در موقعیت سرعت باشد، میله ۶۰ به سمت عقب فشار داده می‌شود و زین ۵۹ به سمت عقب در طول شیار ۶۱ از بازوی اهرمی ۶۲ حرکت می‌کند که نتیجه آن بالا رفتن قسمت عقبی بازوی اهرمی ۶۲ و بالا رفتن زین ۴۹ به موقعیت مناسب خواهد بود. در عین حال، میله ۶۰ مربوط به بخش دیگر محور عقبی در حالت سکون باقی خواهد ماند، به طوری که بخش محوری که تحت تأثیر حرکت رو به عقب میله ۶۰ قرار می‌گیرد، سرعت کمتری به آن منتقل خواهد شد، در حالی که بخش محور مرتبط با میله دیگر، که در حالت سکون باقی مانده، در سرعت عادی باقی خواهد ماند. بنابراین، یک چرخ عقبی سرعت عادی خود را خواهد داشت و چرخ دیگر سرعت کمتری یا هیچ حرکتی نخواهد داشت، که همه این‌ها در زمان مورد نظر برای پیچیدن پیچ و انجام وظایف معمول جعبه‌دنده دیفرانسیلی انجام خواهد شد. در اینجا هدف، بیشتر توصیف میله ۵۱ و اجزای مرتبط با آن برای تنظیم زین ۴۹ در رابط ۴۳ با توجه به سفر معمول وسیله‌نقیله رو به جلو یا به عقب بوده است. رابط ۴۳، همان‌طور که توضیح داده شد، حرکتی نوسانی را از طریق میله ۴۲ و محور میل‌لنگ ۳۹ دریافت می‌کند و این حرکتِ رابط ۴۳، به فعالسازی بخش محور عقبی ۳۰ وابسته است. وسایل مشابهی برای فعالسازی همزمان بخش دیگر محور عقبی ۲۹ فراهم شده است.

در بخش محور عقبی ۳۰، مجموعه‌ای از مکانیزم‌ها را ارائه می‌شود که کاملاً مشابه مجموعه‌ای از مکانیزم‌هایی است که بر روی بخش محور عقبی ۲۹ قرار داده شده و در تصویرهای ۶ و ۷ و تصویرهای ۱۰ تا ۱۵ به طور کامل نشان داده شده‌اند. در رابطه با بخش‌های محور عقبی ۲۹ و ۳۰، می‌توان گفت که این دو بخش با یکدیگر همخوانی دارند و به ترتیب درون قاب‌های

توخالی لوله‌ای ۷۱ و ۷۲، قرار گرفته‌اند که یاتاقان‌های غلتک را برای چرخ‌های ۲۸ و همچنین فنرهای وسیله‌نقلیه ۷۳، پشتیبانی می‌کنند.

در انتهای متصل به همِ بخش‌های محور عقبی ۲۹ و ۳۰، لوله‌های پوششی ۷۷ و ۷۸ قرار داده شده‌اند که با یکدیگر هماهنگ بوده و به ترتیب مطابق با شیارهای مارپیچی ۷۵ و ۷۶، تشکیل شده‌اند. این لوله‌ها یا بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ توسط توپی ۷۹ به هم متصل شده‌اند که انتهای ۸۰ آن‌ها به شکل دیسکی عمومی است و درون لبه‌های فنجانی ۸۱ روی بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ جا می‌گیرد، همان‌طور که در تصویرهای ۴ و ۶ نشان داده شده است. دیسک‌های ۸۰ در لبه‌های خارجی خود برای دریافت حلقه‌های ۸۲، فرورفتگی دارند و این حلقه‌ها بر خلاف لبه‌ی لبه‌های فنجانی فلنج‌های ۸۱ بر روی بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ قرار دارند و با پیچ‌ها یا پیچ‌های ۸۳ به آن‌ها متصل شده‌اند، به طوری که توپی ۷۹ و بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ به هم متصل می‌شوند.

بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ با کلیدهای ۸۴ به بخش‌های محور عقبی ۲۹ و ۳۰ متصل شده‌اند و این بخش‌های لوله‌ای به طور محدود بر روی بخش‌های محور عقبی قابل جابجایی هستند. این امر همان‌طور که به طور مفصل در ادامه توضیح داده خواهد شد، به منظور تغییر جهت حرکت وسیله‌ی نقلیه است. جهت حرکت وسیله‌نقلیه تحت کنترل راننده از طریق اهرم دستی ۳۶ انجام می‌شود که با عمل‌کردن در یک جهت یا جهت دیگر، عمل جابجایی بر روی توپی ۷۹ را در یک جهت یا جهت دیگر بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸، انجام می‌دهد.

اهرم ۳۶ عملاً یک اهرم تغییر دهنده است و از طریق میله‌ی محوری ۸۵ می‌چرخد تا شاخک ۸۶ و نوار محوری ۸۷ را در یکی از دو جهت برخلاف بخش‌های رو به جلو توپی ۷۹ حرکت دهد، به طوری که باعث جابجایی بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ در یک یا دو سمت محور عقبی ۲۹ و ۳۰ می‌شود. میله ۸۵ بر روی محور عمودی ۸۸ متصل شده و در انتهای جلویی خود دارای بخش دندانه‌دار ۸۹ است که توسط چرخ دنده مارپیچی ۹۰ که بر روی میله ۹۱ قرار دارد، به آن متصل شده است و انتهای پایین اهرم ۳۶ به آن متصل می‌شود. هنگامی که اهرم در انتهای بالاییش به سمت جلو فشار داده می‌شود یا به عقب کشیده می‌شود، چرخ دنده مارپیچی ۹۰ بر روی بخش دندانه‌دار ۸۹ عمل کرده و میله ۸۵ را در یک یا هر دو جهت می‌چرخاند که منجر به جابجایی بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ خواهد شد. با این حال، هر نوع وسیله تغییر دهنده‌ی مناسب می‌تواند برای جابجایی توپی ۷۹ و بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ فراهم شود. توپی ۷۹ توخالی است و انتهای مجاور بخش‌های محوری ۲۹ و ۳۰ را دریافت می‌کند، همان‌طور که در تصویرهای ۴ و ۶ نشان داده شده است. انتهای داخلی بخش محوری ۲۹ به‌طور ترجیحی دارای یک حفره است که می‌تواند به‌طور آزاد یک انتهای پیچ از بخش محوری ۳۰ را دربرگیرد، همان‌طور که در تصویر ۶ نشان داده شده است. توپی ۷۹ در حالی که با بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ جابجا می‌شود، با آن‌ها نمی‌چرخد؛ حلقه‌های ۸۲ در حفره‌های بلبرینگ خود آزاد نگه داشته می‌شوند و به همین دلیل بین انتهای دیسکی توپی و بخش‌های مجاور لبه‌های فنجانی ۸۱، یاتاقان‌های فشار ۷۴ قرار داده شده‌اند.

در دو طرف توپی ۷۹، بر روی بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸، دو چرخ یا قطعه‌ی کفشک ترمز ۹۲ و ۹۳ قرار داده شده‌اند که توسط واشر ۹۴ از هم فاصله دارند و بر روی بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ کلیدگذاری شده‌اند که در تصویرهای ۱۰، ۱۱ و ۱۲ نشان داده شده، به گونه‌ای که بتواند بخش‌های لوله‌ای مذکور و از طریق همان بخش‌های محوری ۲۹، ۳۰ را بچرخاند. این

قطعات یا کفشک‌های ترمز ۹۲ و ۹۳ هیچ حرکتی ندارند، اما به بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ اجازه می‌دهند که در هنگام عمل‌کردن از توپی ۷۹، حرکتی محدود داشته باشند.

هر قطعه یا کفشک ترمز ۹۲ و ۹۳ دارای دو مجموعه فرورفتگی معکوس و متناوب ۹۵ و ۹۶ است که دارای سطوح زیرین مایل هستند و در یک انتها عمیق‌تر می‌باشند، همان‌طور که در تصویرهای ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۵ نشان داده شده است. درون این فرورفتگی‌ها، به ترتیب غلطک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ قرار داده شده‌اند که موقعیت آن‌ها در این فرورفتگی‌ها تعیین می‌کند که آیا بخش‌های محور عقبی ۲۹ و ۳۰ اصلاً چرخش داشته باشند یا خیر و همچنین جهت چرخش این بخش‌های محور را مشخص می‌نماید.

درون فرورفتگی‌های ۹۵ و ۹۶ از قطعات ترمز ۹۲ و ۹۳ و بین غلطک‌های ترمز موجود در آن‌ها و انتهای کم‌عمق این فرورفتگی‌ها، پین‌های ۹۹ وجود دارند که برای موقعیت‌دهی به غلتک‌های ترمز استفاده می‌شوند و توسط قاب‌های ۱۰۰ حمل می‌گردند که قادر به چرخش هستند و یکی از آن‌ها در جزئیاتِ تصویرهای ۱۳ و ۱۴ نشان داده شده است. قاب‌های ۱۰۰ بر روی بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ قرار دارند و چرخش خود را از آن‌ها دریافت می‌کنند و هر قاب ۱۰۰ شامل دو حلقه مجزای با فاصله از هم ۱۰۱ و ۱۰۲ است که با پین‌های ۹۹ متصل بوده و توپی ۱۰۳ که با حلقه‌ی ۱۰۲ یکپارچه است و لبه ۱۰۴ در انتهای خارجی توپی ۱۰۳ دارد. پین‌های ۹۹ از پیچ‌هایی تشکیل شده‌اند که از طریق توپی ۱۰۳ امتداد می‌یابند، همان‌طور که در تصویر ۱۳ نشان داده شده است. لبه‌های ۱۰۴ با لبه‌های مشابه ۱۰۵ بر روی قاب‌های ثابت ۷۱ و ۷۲ مطابقت دارند و به وسیله نوار بند ۱۰۶ به آرامی در برابر آن‌ها نگه‌داشته می‌شوند. حلقه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲ پین‌های ۱۰۷ را حمل می‌کنند که وارد فرورفتگی‌های حلزونی ۷۵ و ۷۶ در بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ می‌شوند و به همین دلیل نه تنها باعث چرخش آن‌ها با این بخش‌های لوله‌ای می‌شوند، بلکه در هنگام لغزش این بخش‌های لوله‌ای بر روی بخش‌های محوری ۲۹ و ۳۰ از توپی ۷۹، چرخش مستقل جزئی نیز دارند. حرکت لغزشی بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ باعث می‌شود که فرورفتگی‌های حلزونی ۷۵ و ۷۶ برخلاف پین‌های ۱۰۷ حرکت کنند و قاب‌های ۱۰۰ را بچرخانند، به طوری که پین‌های متقاطع ۹۹ متناسب با غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ حرکت کنند و آن‌ها را برای کارهایی که باید انجام دهند، تنظیم کنند یا در حالت غیرفعال باقی بمانند. این آخرین وضعیت در تصویر ۱۱ نشان داده شده است. زمانی که وسیله نقلیه باید رو به جلو حرکت می‌کند، بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ لغزیده خواهند شد تا قاب‌های ۱۰۰، برای موقعیت یافتن پین‌های ۹۹ نسبت به غلتک‌های ۹۷ و ۹۸ بچرخند، همان‌طور که در تصویر ۱۰ نشان داده شده است. زمانی که وسیله نقلیه به عقب حرکت کند، بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ باید لغزیده شوند تا قاب‌های ۱۰۰ در جهت معکوس بچرخند و باعث شوند که پین‌های ۹۹ موقعیت غلتک‌های ۹۷ و ۹۸ را به صورتی که در تصویر ۱۲ نشان داده شده، جانمایی نمایند. لغزش بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ تحت کنترل راننده است و به همین دلیل او می‌تواند چرخش قاب‌های ۱۰۰ را به گونه‌ای ایجاد کند که منجر به تنظیم پین‌های ۹۹ برای موقعیت‌یابی غلتک‌های ۹۷ و ۹۸ به شکلی شود که نیازهایش را برآورده کند.

توپی‌های ۱۰۳ از قاب‌های ۱۰۰ همان‌طور که در شماره ۱۹۷ نشان داده شده، دارای شیب هستند تا حرکت لغزشی بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ امکان‌پذیر باشد. از حرکت لغزشی بخش‌های محوری ۲۹ و ۳۰ به وسیله حلقه‌های ۱۰۸ که بین بخش‌های مجاور قاب‌های ثابت ۷۱ و ۷۲ و قاب‌های ۱۰۰ نگه‌داشته می‌شوند، جلوگیری شده، همان‌طور که در تصویر ۶ مشاهده می‌گردد و بلبرینگ‌های ۱۰۹ بین حلقه‌های ۱۰۸ و سطوح مجاور قاب‌های ۷۱، ۷۲ و قاب‌های ۱۰۰ قرار دارند.

بر روی کفشک‌های ترمز ۹۲ و ۹۳ و در بین حلقه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲، لوله‌های نوسانی یا نیمه‌چرخشی ۱۱۰ و ۱۱۱ قرار دارند. هر دو لوله مشابه هستند و ساختار آن‌ها در تصویرهای ۶، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ نشان داده شده است. لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ به صورت نوارهای سفت و محکم تشکیل شده‌اند که به سطوح محیطی قطعات یا کفشک‌های ترمز ۹۲ و ۹۳ به‌طور نزدیک متصل می‌شوند و هر کدام دارای یک بازوی شعاعی یا برجستگی‌های بیرون‌زده هستند. بازوها بر روی لوله‌های ۱۱۰ با شماره ۱۱۲ و بازوهای روی لوله‌های ۱۱۱ با شماره ۱۱۳ مشخص شده‌اند. این بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ دارای حرکت نوسانی به سمت یکدیگر و در خلاف جهت آن هستند که به ترتیب از بازوها یا رابط‌های نوسانی ۱۱۴ و ۱۱۵ به آن‌ها منتقل می‌شود. انتهای پشتی این رابط‌ها به‌صورت مفصلی به بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ متصل می‌شوند، همان‌طور که در تصویر ۸ نشان داده شده و انتهای جلویی آن‌ها به هم نزدیک شده و بر روی پین‌های مفصلی ۱۱۶ که توسط زین ۴۹ حمل می‌شوند، قرار می‌گیرند. در هر طرف توپی ۷۹ دو لوله ۱۱۰ و ۱۱۱ وجود دارد که با دو جفت قطعه یا کفشک ترمز ۹۲ و ۹۳ همکاری می‌کنند. بازوهای ۱۱۴ و ۱۱۵ متصل به بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ یکی از این جفت لوله‌ها به پین مفصلی ۱۱۶ متصل هستند که توسط زین ۴۹ یکی از مجموعه‌های مکانیزم‌های حرکتی حمل می‌شود، در حالی که بازوهای ۱۱۴ و ۱۱۵ مربوط به جفت دیگر لوله‌ها ۱۱۰ و ۱۱۱ به پین مفصلی ۱۱۶ متصل هستند که توسط زین ۴۹ مجموعه‌ی دیگر مکانیزم‌های حرکتی حمل می‌شود. این مجموعه‌های مکانیزم‌های حرکتی در طرفین متضاد مرکز طولی قاب وسیله نقلیه قرار دارند، همان‌طور که در تصویر ۲ نشان داده شده است.

در طول نوسان رابط‌های ۴۳ از میله‌های ۴۲ که به میله چرخان ۳۹ متصلند، دو جفت بازوی ۱۱۴ و ۱۱۵ به‌صورت متناوب به سمت عقب هل داده می‌شوند و به جلو کشیده می‌شوند، به‌طوری که در قسمت‌های پشتی خود هنگام کشیده شدن به جلو به هم نزدیک می‌شوند و هنگام هل داده شدن به عقب از هم دور می‌شوند، همان‌طور که در تصویر ۸ قابل درک است. در حین حرکت رو به عقب بازوهای ۱۱۴ و ۱۱۵، آن‌ها بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ را به سمت عقب و به دور از یکدیگر می‌چرخانند، در حالی که در حرکات رو به جلوی این بازوها، آن‌ها بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ را به سمت جلو و به سمت یکدیگر می‌کشند. حرکات توصیف شده برای بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ باعث نوسان معکوس یا حرکات نیمه‌چرخشی لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ می‌شود که این بازوها با آن‌ها متصل هستند و این حرکات لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ به‌طور مشترک با قطعات ترمز که قبلا اشاره شد و قطعات لوله ۷۷ و ۷۸ برای چرخاندن بخش‌های محوری ۲۹ و ۳۰ چه وسیله‌ی نقلیه رو به جلو حرکت کند و چه به عقب ، بسته به نیاز و بر اساس موقعیت غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸، در فرورفتگی‌های کفشک‌های ترمز ۹۲ و ۹۳ قرار می‌گیرند.

با مراجعه به تصویر ۱۰ می‌توان فهمید که وقتی بازوی ۱۱۲ و لوله ۱۱۰ با یک هل رو به عقب بصورت پادساعتگرد چرخانده شوند، لوله ۱۱۰ به‌طور بی‌حرکت حول کفشک ترمز ۹۲ می‌چرخد، زیرا در آن زمان لوله ۱۱۰ به سمت انتهای عمیق‌تر فرورفتگی‌های ۹۶ در کفشک ترمز می‌چرخد و هیچ تأثیری بر روی غلتک‌های ۹۸ در آن فرورفتگی‌ها ندارد. همزمان، بازو ۱۱۳ و لوله ۱۱۱ تحت فشار رو به عقب بازو یا رابط ۱۱۵ ساعتگرد می‌چرخند و در آن زمان لوله ۱۱۱ به سمت انتهای کم‌عمق‌تر فرورفتگی‌های ۹۶ در کفشک ترمز ۹۳ می‌چرخد و باعث می‌شود غلتک‌های ۹۸ در آن فرورفتگی‌ها، بین انتهای این فرورفتگی‌ها و لوله ۱۱۱ فشرده شوند و در نتیجه لوله ۱۱۱ به کفشک ترمز ۹۳ متصل شده و باعث می شود که کفشک ترمز مزبور لوله‌های ۷۷ یا ۷۸ را بر حسب مورد بچرخاند و حرکت چرخشی را از طریق قطعات لوله‌ای ۷۷ و ۷۸، بسته به اینکه کدام سمت مکانیزم حرکتی مورد توجه قرار گیرد، در بخش‌های ۲۹ یا ۳۰ محور عقب، ایجاد کند.

در مثالی که در تصویر ۱۰ نشان داده شده، حرکت لوله ۱۱۱ به کفشک ترمز ۹۳ و از طریق آن به بخش لوله‌ای ۷۷ و محور عقب ۲۹ منتقل می‌شود و بنابراین، در تصویر ۱۰ وقتی که بازوی ۱۱۲ و لوله‌ی ۱۱۰ به سمت چپ می‌چرخند، آنها هیچ کاری

انجام نمی‌دهند، در حالی که در همان زمان بازوی ۱۱۳ و لوله ۱۱۱ به سمت راست می‌چرخند و چرخش را به کفشک ترمز ۹۳، لوله ۷۷ و محور عقب ۲۹ منتقل می‌کنند و باعث می‌شوند وسیله نقلیه رو به جلو حرکت کند. در حرکت برگشتی بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ رو به جلو و به سمت یکدیگر، بازوی ۱۱۳ و لوله ۱۱۱ به‌صورت بی‌حرکت خواهند بود، زیرا در آن زمان لوله ۱۱۱ به سمت انتهای عمیق‌تر فرورفتگی‌های ۹۶ در کفشک ترمز ۹۳ می‌چرخد و هیچ تأثیری بر روی غلتک‌های ۹۸ ندارد، بنابراین بازو ۱۱۳ و لوله ۱۱۱ پادساعتگرد خواهند چرخید. در حین این حرکتِ پادساعتگردِ بازوی ۱۱۳ و لوله ۱۱۱، چرخش رو به جلوی ساعتگردِ بازو ۱۱۲ و لوله ۱۱۰، موجب می‌شود لوله ۱۱۰ به سمت انتهای کم‌عمق‌تر فرورفتگی‌های ۹۶ در کفشک ترمز ۹۲ حرکت کند و چرخش کفشک ترمز، لوله‌های ۷۷ و محور عقب ۲۹ را تحت تأثیر قرار دهد.

در طول حرکات نوسانی رابط‌های ۴۳ و بازوها یا رابط‌های ۱۱۴ و ۱۱۵، لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ حرکات نوسانی معکوس یا حرکات نیمه‌چرخشی انجام می‌دهند و این لوله‌ها به‌صورت متناوب از طریق کفشک‌های ترمز و غلتک‌های ترمزِ خود، عمل می‌کنند تا بخش‌های محوری ۲۹ و ۳۰ از لوله‌های ۱۱۰ را به‌صورت بی‌حرکت در یک جهت بچرخاند، در حالی که در همان زمان لوله‌های ۱۱۱ به‌طور فعال عمل می‌کنند و چرخش معکوس را انجام می‌دهند و لوله‌های ۱۱۰ در یک جهت در حرکت خود فعال می‌شوند در حالی که لوله‌های ۱۱۱ به‌صورت غیرفعال در حال حرکت هستند. لوله‌های ۱۱۰ در یک حرکت یک حرکت خود ثابت بوده و در حرکت معکوس خود چرخش بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ را انجام می‌دهند، در حالی که لوله‌های ۱۱۱ در یک جهت به‌صورت بی‌حرکت هستند و در جهت معکوس، این لوله‌ها چرخش را به بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ منتقل می‌کنند. چرخش مداوم بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ با این شیوه تأمین می‌شود که ابتدا لوله‌های ۱۱۰ و سپس لوله‌های ۱۱۱ عمل کنند تا این بخش‌های محور را بچرخانند. وسیله نقلیه تحت تأثیر رابط‌های ۴۳، بازوهای ۱۱۴ و ۱۱۵، بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ و لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ رو به جلو حرکت خواهد کرد، هنگامی که پین‌های ۹۹ حمل شده با قاب‌های ۱۰۰ در رابطه با غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ در موقعیتی که در تصویر ۱۰ نشان داده شده، قرار دارند. زمانی که نیاز به معکوس کردن جهت حرکت وسیله نقلیه باشد، راننده با استفاده از اهرم دستی ۳۶ و اهرم فرستنده ۸۵ لوله‌های ۷۷ و ۷۸ را به سمتی حرکت می‌دهد تا شیارهای ۷۵ و ۷۶ در آن‌ها بر روی پین‌های ۱۰۷ حمل شده توسط قاب‌های ۱۰۰ حرکت کنند و این قاب‌ها را بچرخانند، به‌طوری که پین‌های ۹۹ به‌جای موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۰ به موقعیتی که در تصویر ۱۲ نشان داده شده منتقل شوند. در نتیجه این قاب‌های ۱۰۰ پادساعتگرد می‌چرخند تا پین‌های ۹۹ را از غلتک‌های ۹۷ در فرورفتگی‌های ۹۵ کفشک‌های ترمز دور کنند و این پین‌ها را به سمت غلتک‌های ۹۸ در فرورفتگی‌های ۹۶ نزدیک کرده و به انتهای عمیق‌تر فرورفتگی‌ها حرکت دهند. در این شرایط، حرکت بازوهای ۱۱۲ و لوله‌های ۱۱۰ زمانی که پادساعتگرد می‌چرخند، باعث می‌شود که غلتک‌های ۹۷ بین لوله‌های ۱۱۰ و کفشک‌های ترمز محکم شوند و چرخش معکوس بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ را ایجاد کنند، در حالی که در همان زمان، وقتی بازوهای ۱۱۳ و لوله‌های ۱۱۱ ساعتگرد می‌چرخند، آن‌ها به‌صورت بی‌حرکت بر روی غلتک‌های ۹۷ در فرورفتگی‌های ۹۵ حرکت می‌کنند. در حرکت برگشتی یا ساعتگرد بازوهای ۱۱۲ و لوله‌های ۱۱۰، این لوله‌ها غلتک‌های ۹۷ را به سمت انتهای عمیق‌تر فرورفتگی‌های ۹۵ حرکت می‌دهند و هیچ تأثیری بر روی کفشک‌های ترمز ۹۲ یا بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ ندارند. در همان زمان، بازوهای ۱۱۳ و لوله‌های ۱۱۱ در حال چرخش پادساعتگرد، غلتک‌های ۹۷ را با کفشک‌های ترمز ۹۳ درگیر کرده و چرخش معکوس آن‌ها و بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ را ایجاد می‌کنند.

برای ایجاد حرکت رزرو به جلو در وسیله نقلیه، بازوهای ۱۱۲ و لوله‌های ۱۱۰ زمانی که پادساعتگرد می‌چرخند، بی‌حرکت می‌مانند و در هنگام چرخش ساعتگرد، چرخش بخش‌های محور را ایجاد می‌کنند. در عین حال، بازوهای ۱۱۳ و لوله‌های ۱۱۱ در هنگام چرخش به سمت راست بی‌حرکت هستند و چرخش بخش‌های محور را زمانی که پادساعتگرد می‌چرخند، انجام

می‌دهند. با جابه‌جایی لوله‌های ۷۷ و ۷۸ و چرخش قاب ۱۰۰ به موقعیت نشان داده شده در تصویر ۱۲، برای حمل پین‌های ۹۹، جهت حرکت وسیله نقلیه معکوس می‌شود، به‌طوری که حرکت پادساعتگرد و بازوهای ۱۱۲ و لوله‌های ۱۱۰، چرخش بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ را در هنگام چرخش پادساعتگرد، انجام می‌دهند.

بخش‌های لوله ۷۷ و ۷۸ به منظور موقعیت‌یابی غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ از طریق قاب‌های ۱۰۰ طراحی شده‌اند و در این مورد، این بخش‌های لوله‌ای که به کفشک‌های ترمز ۹۲ و ۹۳ متصل هستند، یک وسیله را برای برقراری ارتباط بین حرکت از لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ به بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰، فعال می‌کنند.

زمانی که نیاز باشد که بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ هیچ حرکتی از لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ را دریافت نکنند، اگرچه ممکن است این لوله‌ها به دلیل کارکرد موتور در حال حرکت باشند، بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ به اندازه کافی جابه‌جا خواهند شد تا قاب‌های چرخشی ۱۰۰، پین‌های ۹۹ را بر خلاف غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ حرکت دهند و تمامی این غلتک‌ها را به انتهای عمیق‌تر فرورفتگی‌های ترمز ۹۵ و ۹۶ از کفشک‌های ترمز منتقل کنند، همان‌طور که در تصویر ۱۱ مشاهده می‌شود. در این وضعیت، پین‌های ۹۹، غلتک‌های ۹۷ و ۹۸ را در انتهای عمیق‌تر فرورفتگی‌های کفشک‌های ترمز محبوس می‌کنند، به‌طوری که این غلتک‌ها مجبور به بی‌حرکت ماندن می‌شوند و به عنوان موانع بین لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ و کفشک‌های ترمز مربوطه، عمل نمی‌کنند.

میزان حرکتی که لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ به بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ منتقل می‌کنند، به میزان حرکت آن‌ها از طریق رابط‌های ۴۳، بازوهای ۱۱۴ و ۱۱۵، و بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ بستگی دارد. همان‌طور که از توضیحات ارائه‌شده قبلی مشخص است، حرکت بازوهای ۱۱۴ و ۱۱۵ و بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ ممکن است با تنظیم زین‌های ۴۹ در رابط‌های ۴۳ تنظیم شود. زمانی که زین‌های ۴۹ در انتهاهای بالایی رابط‌های ۴۳ یا در موقعیت خنثی (که در تصویر ۸ نشان داده شده) قرار دارند، بازوهای ۱۱۲ و ۱۱۳ تقریباً هیچ حرکتی دریافت نمی‌کنند و حداکثر حرکت را زمانی دریافت می‌کنند که زین‌های ۴۹ در انتهاهای پایینی رابط‌های ۴۳ قرار داشته باشند. سرعت‌های میانه برای وسیله نقلیه می‌تواند با تنظیم زین‌های ۴۹ در نقاطی در طول شیارهای ۵۰ بین انتهاهای رابط‌های ۴۳ به دست آید. این روش تنظیم موقعیت زین‌های ۴۹ معمولاً از طریق میله ۵۱، میله ۵۴، بادامک ۵۵، رابط‌ها ۶۷، بازوهای اهرمی ۶۲ و رابط‌های ۶۶ که در انتهای پایینی خود با زین‌های ۴۹ متصل هستند، انجام می‌شود.

هنگامی که وسیله نقلیه باید یک پیچ را بپیچد، باید عمل دیفرانسیلی در بخش‌های محور ۲۹ و ۳۰ وجود داشته باشد. در این زمان، راننده میله فرمان ۳۴ را برای تنظیم محورهای جلویی معمولی می‌چرخاند و همزمان این عمل میله فرمان ۳۴ از طریق چرخ دنده مایل ۱۲۰ برای چرخاندن چرخ دنده ۱۲۱ عمل می‌کند و از طریق یکی از میله‌ها ۶۰ حرکتی به سمت عقب برای زین ۵۹ و رابط ۵۸ متصل به آن و حرکتی به سمت بالا برای انتهای عقبی اهرم ۶۲ مرتبط با آن ایجاد می‌کند؛ تا زین ۴۹ مرتبط با بازوی اهرمی ۶۲ به سمت بالا یا به سمت بالای رابط ۴۳ کشیده شود. بنابراین بدون تغییر در میله‌ی نیروی ۵۴، عمل رابط بر روی بخش محور خود کاهش می‌یابد و چرخ که در حال چرخش کوتاه است، چرخش کمتری خواهد داشت، در حالی که چرخ در طرف دیگر وسیله نقلیه که در حال چرخش بلند است، با سرعت نرمال باقی می‌ماند.

آن میله ۶۰ فعال خواهد شد تا حرکت کمتری برای چرخ عقبی که چرخش کوتاه‌تر را انجام می‌دهد، ایجاد کند. وقتی به تصویر ۲ نگاه می‌کنیم، میله ۶۰ نزدیک به قاب جانبی ۳۲ به سمت عقب رانده می‌شود، اگر چرخ ۲۸ در طرف دیگر ۳۱ وسیله نقلیه بخواهد چرخش بلندی داشته باشد. و اگر برعکس این وضعیت باشد، یعنی چرخ ۲۸ در سمت ۳۱ قاب وسیله نقلیه بخواهد

چرخش کوتاه‌تری داشته باشد، میله ۶۰ نزدیک به سمت ۳۱ قاب وسیله نقلیه به سمت عقب رانده می‌شود تا حرکت کاهش‌یافته آن چرخ ۲۸ را تأمین کند، در حالی که چرخ ۲۸ در سمت ۳۲ قاب وسیله نقلیه فقط با سرعت نرمال خود باقی می‌ماند.

زمانی که یک میله ۶۰ به سمت عقب رانده می‌شود، لازم است که میله دیگر ۶۰ برخلاف حرکت قفل شود، بنابراین بر روی چرخ دنده ۱۲۱، لبه برآمده ۱۲۲ فراهم شده که بخشی از یک دایره را تعریف می‌کند و این لبه با دو میله‌ی سربی قفل‌کننده ۱۲۳ و ۱۲۴ به ترتیب همکاری می‌کند که بر روی پین‌های عمودی ۱۲۵ و ۱۲۶ قرار دارند. بر روی این پین‌ها به ترتیب اهرم‌های میل‌لنگی ۱۲۷ و ۱۲۸ نصب شده‌اند که پین‌های ۱۲۹ و ۱۳۰ را حمل می‌کنند و انتهای جلویی میله‌های ۶۰، بر روی آن‌ها متصل شده‌اند.

میله‌های سربی‌های ۱۲۳ و ۱۲۴ به شکل فرورفته طراحی شده‌اند، همانطور که در نقاط ۱۳۱ و ۱۳۲ مشاهده می‌شود و چرخ‌دنده ۱۲۱ دارای پین‌های ۱۳۳ و ۱۳۴ است که با این فرورفتگی‌ها درگیر می‌شود. هنگامی که چرخ ۱۲۱ در یک جهت یا پادساعتگرد چرخانده می‌شود (به تصویر ۱۸ نگاه کنید)، پین ۱۳۴ به فرورفتگی ۱۳۲ از میله‌های سربی ۱۲۴ وارد می‌شود و موجب می‌گردد که این میله‌های سربی، اهرم میل‌لنگ ۱۲۸ را به سمت ساعت‌گرد بچرخاند و میله ۶۰ متصل به آن را به سمت عقب براند. در همین حال، فرورفتگی ۱۳۱ از میله‌های سربی ۱۲۳به حالت بی‌تحرک باقی می‌ماند، زیرا لبه ۱۲۲ که توسط چرخ دنده مذکور حمل می‌شود، برخلاف لبه‌ی قوس داخلی میله‌های سربی ۱۲۳ حرکت می‌کند. حرکت لبه یا لبه برآمده ۱۲۲ پادساعتگرد است و بنابراین به سمت میله‌های سربی ۱۲۳ و دور از میله‌های سربی ۱۲۴ می‌باشد و این امر اجازه می‌دهد که پین ۱۳۴ به فرورفتگی ۱۳۲ وارد شده و میله‌های سربی ۱۲۴ و اهرم میل‌لنگی ۱۲۸ را بچرخاند تا این اهرم بتواند میله ۶۰ خود را به سمت عقب براند و هنگامی که چرخ ۱۲۱ به حرکت خود در جهت پادساعتگرد ادامه می‌دهد، لبه یا لبه برآمده ۱۲۲ با سطح قوس ۱۳۵ از میله‌های سربی ۱۲۴ درگیر شده و این میله‌های سربی را به همراه میله ۶۰ و قطعات متصل به آن، در موقعیت ثابت قفل می‌کند. هنگامی که چرخ دنده ۱۲۱ ساعت‌گرد چرخانده شود، میله‌های سربی ۱۲۳ و اهرم ۱۲۷ از پین ۱۳۳ فعال می‌شوند تا میله ۶۰ متصل به اهرم میل‌لنگی ۱۲۷ را به سمت عقب برانند. هنگامی که یک میله ۶۰ به سمت عقب رانده می‌شود، میله ۶۰ دیگر در وضعیت قفل شده قرار می‌گیرد و پس از اینکه هر یک از میله‌های ۶۰ به سمت عقب رانده شد، قفل می‌شود. میله‌های سربی‌های ۱۲۳ و ۱۲۴ و لبه یا لبه برآمده ۱۲۲ در واقع یک حرکت ژنو معروف را شکل می‌دهند که عملکرد آن بدون توصیف دقیق‌تر قابل درک است.

میله‌ی فرمان ۳۴ اگر لازم باشد، می‌تواند به‌طور مستقل از مکانیزم حرکت ژنو نشان داده شده در تصویر ۱۸ عمل کند. به همین منظور، یک عضو کلاچ قابل جابه‌جایی ۱۳۶ بر روی میله ۳۴ قرار داده شده و چرخ دنده ۱۲۰ در انتهای پایینیِ لوله ۱۳۷ که انتهای بالایی آن دندانه‌دار است، طراحی شد تا با انتهای پایین عضو کلاچ ۱۳۶ درگیر شود. بالای عضو کلاچ ۱۳۶، فنر مارپیچ ۱۳۸ وجود دارد که به‌طور معمول عضو ۱۳۶ را در حالت درگیری با لوله ۱۳۷ نگه می‌دارد. هنگامی که میله‌ی ۳۴ را بخواهیم عملیاتی کنیم و چرخ دنده ۱۲۰ و قطعات متصل به آن فعال نشوند، پدال پا ۱۳۹ فشار داده می‌شود تا اهرم ۱۴۰ از قطعه‌ی کلاچ ۱۳۶ را از انتهای بالایی لوله ۱۳۷ بالا ببرد، که این امر به راحتی با مراجعه به تصویر ۱۹ قابل درک است و به این ترتیب چرخ دنده ۱۲۰ از میله ۳۴ آزاد می‌شود و اجازه می‌دهد که میله به‌دلخواه بچرخد بدون اینکه تأثیری بر چرخ دنده‌های ۱۲۰ و ۱۲۱ داشته باشد.

ساختار و عملکرد مکانیزم مربوط به اختراع حاضر تا حد زیادی از توصیف دقیق فوق قابل درک خواهد بود و نیازی به توضیحات بیشتر ندارد.

به عنوان یک خلاصه، می‌توان گفت که مکانیزم اختراع به‌طور قابل توجهی برای هر بخش محور عقب تکرار شده و این مکانیزم‌ها می‌توانند به‌طور همزمان عمل کنند تا وسیله نقلیه حرکت صحیحی رو به جلو و عقب داشته باشد. یک مجموعه از مکانیزم در کنار چارچوب جانبی ۳۲ وسیله نقلیه قرار دارد و شامل مکانیزمی است که در تصویر ۸ به‌طور واضح‌تری نشان داده شده و شامل میله متحرک ۴۲، رابط ۴۳، زین ۴۹، اهرم‌های ۱۱۴، ۱۱۵ و اهرم‌های ۱۱۲، ۱۱۳ متصل به آن است. همچنین شامل لوله‌های ۱۱۰، ۱۱۱ که به‌صورت یکپارچه با اهرم‌های ۱۱۲، ۱۱۳ شکل گرفته، قطعات کفشک ترمز ۹۲، ۹۳ درون این لوله‌ها، غلتک‌های ترمز ۹۷، ۹۸، بخش لوله‌ای ۷۸ و چارچوب ۱۰۰ برای قرار دادن این غلتک‌های ترمز می‌باشد. مکانیزم مشخص شده به وسیله میله عرضی ۵۴، میله عملیاتی ۵۱ متصل به آن، بادامک ۵۵ بر روی این میله، بند بادامک ۵۶، اهرم محوری ۶۲ که با رابط ۶۶ به زین مذکور متصل است، و رابط ۵۸ که طرف دیگر بند را به زین قابل تنظیم ۵۹ متصل می‌کند، تکمیل می‌شود. موقعیت زین ۴۹ می‌تواند به دلخواه تنظیم شود تا حرکت رابط ۴۳ و در نتیجه سرعت وسیله نقلیه را از میله ۵۱، بادامک ۵۵، اهرم ۶۲ و رابط ۶۶ تغییر دهد.

زمانی که حرکت دیفرانسیلی در چرخ‌های عقب مورد نیاز باشد، میله ۶۰ می‌تواند عملیاتی شود تا از طریق رابط ۵۸، بند بادامک ۵۶، اهرم ۶۲ و رابط ۶۶، موقعیت زین ۴۹ را در رابط ۴۳ اصلاح کند. مکانیزمی که به‌طور دقیق مشخص شده و در کنار یکی از طرفین چارچوب وسیله نقلیه قرار دارد، در سمت مقابل وسیله نقلیه نیز تکرار شده ، همان‌طور که در تصویر ۲ مشاهده می‌گردد. دو مجموعه مکانیزم یکسان بوده و هر دو مجموعه مکانیزم به جز تنظیم زین‌های ۴۹ برای تأمین حرکت دیفرانسیلی، دارای عملکرد یکسانی از میله ۳۹ هستند. این نتیجه با استفاده از هر یک از میله‌های ۶۰ یا میله دیگر ۶۰، بر حسب نیاز، به‌دست می‌آید، به طوری که میله ۶۰ که عملیاتی نمی‌شود، در طول فعالیت دیفرانسیلی چرخ‌های عقب در برابر حرکت قفل می‌شود.

معکوس شدن حرکت وسیله نقلیه تنها با جابه‌جایی توپی ۷۹ و بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ توسط راننده انجام می‌شود. این بخش‌های لوله‌ای با چارچوب‌های ۱۰۰ همکاری می‌کنند تا غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ را در وضعیتی که در تصویر ۱۲ نشان داده شده، قرار دهند، به‌طوری که لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ که با آن‌ها عمل می‌کنند، بتوانند وسیله نقلیه را به‌سمت عقب حرکت دهند.

این مکانیزم همچنین می‌تواند بدون تأثیر بر بخش‌های محور عقب، در حال حرکت از موتور باقی بماند، به‌طوری که راننده با جابه‌جایی توپی ۷۹ و بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸، چارچوب‌های ۱۰۰ را به‌گونه‌ای قرار دهد که تمام غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ در انتهای عمیق‌تری از فرو رفتگی‌های کفشک‌های ترمز ۹۲ و ۹۳ قرار گیرند یا به وضعیتی که در تصویر ۱۱ نشان داده شده، منتقل شوند؛ در این وضعیت، غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ می‌توانند به‌طور غیرفعال حرکت کنند. نتیجه مشابهی نیز می‌تواند با حرکت زین‌های ۴۹ به انتهای بالایی یا محوری رابط‌های ۴۳، توسط راننده به‌دست آید؛ در این موقعیت از زین‌ها، نوسان رابط‌های ۴۳ تأثیری بر اهرم‌های ۱۱۴ و ۱۱۵ و لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ نخواهد داشت.

اگر بخواهید حرکت وسیله نقلیه را در حین سفر تحت تکانه خودش بررسی کنید، پس از قطع نیرو از میله ۳۹، راننده می‌تواند با استفاده از اهرم دستی ۳۶ و مکانیزم قابل عمل از آن، بخش‌های لوله‌ای ۷۷ و ۷۸ را جابه‌جا کند تا چارچوب‌های

۱۰۰، غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ را در وضعیت معکوس قرار دهند؛ در این صورت، غلتک‌های ترمز و اجزای همکار آن‌ها به‌عنوان ترمز عمل خواهند کرد و از حرکت رو به جلو جلوگیری می‌کنند.

اگر وسیله نقلیه، تحت تکانه خودش به عقب حرکت کند و توان موتور قطع شود، راننده می‌تواند با اجرای اهرم دستی ۳۶، غلتک‌های ترمز ۹۷ و ۹۸ را در وضعیتی که در تصویر ۱۰ برای حرکت رو به جلوی نشان داده شده، قرار دهد و وسیله نقلیه را متوقف کند.

هنگامی که وسیله نقلیه باید رو به جلو حرکت کند، لوله‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ به‌ترتیب با غلتک‌های ترمز ۹۸ از کفشک‌های ترمز ۹۲ و ۹۳ مربوطه همکاری می‌کنند و هنگامی که وسیله نقلیه به سمت عقب حرکت می‌کند، با غلتک‌های ترمز ۹۷ از کفشک‌های ترمز مربوطه همکاری می‌نمایند. همچنین هنگامی که هیچ حرکتی به بخش‌های محور عقب منتقل نمی‌شود، به‌طور غیرفعال بر روی تمامی این غلتک‌ها حرکت می‌کنند.

اختراع حاضر با تمامی جزئیات فرم، ترتیب و ساختاری که پیش‌تر به‌طور خاص توصیف شده ، محدود نمی‌شود، زیرا واضح است که این جزئیات می‌توانند به شیوه‌های مختلفی اصلاح شوند، بدون اینکه از اصلِ اختراع که به‌طور کلی آن ادعا شده، فاصله گرفته شود.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف موتور وسیله‌ی نقلیه و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

وسیله نقلیه موتوری دارای یک میله موتور، یک قاب اصلی پشتیبانی، چرخ‌های جلو و عقب، یک محور عقب به صورت بخش‌هایی برای چرخ‌های عقب و یک میله فرمان است. یک رابط نوسانی دارای یک زین قابل تنظیم برای هر بخش محور، وسایلی برای ایجاد نوسان در این رابط از میله موتور، وسایل تعیین موقعیت زین در طول رابط برای تغییر سرعت وسیله نقلیه و رابط‌های متقابل که در انتهای جلویی خود با زین متصل هستند. لوله‌هایی بر روی بخش محور عقب که به ترتیب به‌صورت محوری با انتهای عقبی این رابط‌ها متصل هستند و برای چرخش نوسانی معکوس از آن‌ها قابل استفاده هستند. وسایلی برای درگیر کردن متناوب این لوله‌ها با بخش محور برای چرخش آن تعبیه شده است. وسایل اجرایی دستی برای تنظیمِ وسایل درگیری به‌منظور ایجاد حرکت لوله‌ها جهت چرخاندن بخش محور به هر دو جهت برای تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه در نظر گرفته شده است. وسایلی برای تنظیم زین که در صورت نیاز، حرکتی دیفرانسیلی را در بخش محور ایجاد نماید.

حالت۲)

وسیله نقلیه موتوری دارای یک میله موتور، یک قاب اصلی پشتیبانی، چرخ‌های جلو و عقب، یک محور عقب به صورت بخش‌هایی برای چرخ‌های عقب و یک میله فرمان است. یک رابط نوسانی دارای یک زین قابل تنظیم برای هر بخش محور، وسایلی برای ایجاد نوسان در این رابط از میله موتور، وسایل تعیین موقعیت زین در طول رابط برای تغییر سرعت وسیله نقلیه و رابط‌های متقابل که در انتهای جلویی خود با زین متصل هستند. لوله‌هایی بر روی بخش محور عقب که به ترتیب به‌صورت

محوری با انتهای عقبی این رابط‌ها متصل هستند و برای چرخش نوسانی معکوس از آن‌ها قابل استفاده هستند. وسایلی برای درگیر کردن متناوب این لوله‌ها با بخش محور برای چرخش آن تعبیه شده است. وسایل اجرایی دستی برای تنظیمِ وسایل درگیری به‌منظور ایجاد حرکت لوله‌ها جهت چرخاندن بخش محور به هر دو جهت برای تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه در نظر گرفته شده است. وسایلی برای تنظیم زین که در صورت نیاز، حرکتی دیفرانسیلی را در بخش محور ایجاد نماید. وسایل تعیین موقعیت زین شامل یک بادامک چرخشی، وسایل اجرایی دستی برای تنظیم آن، یک نوار بادامک بر روی آن بادامک، یک بازوی اهرمی متصل به انتهای آزاد زین، یک رابط متصل به یک سمت نوار برای خم کردن این بازو با حرکت بادامک و یک رابط ثابت متصل به سمت دیگر نوار برای جلوگیری از حرکت بیش از حد نوار در حین تنظیم بادامک، می‌باشد.

حالت۳)

وسیله نقلیه موتوری دارای یک میله موتور، یک قاب اصلی پشتیبانی، چرخ‌های جلو و عقب، یک محور عقب به صورت بخش‌هایی برای چرخ‌های عقب و یک میله فرمان است. یک رابط نوسانی دارای یک زین قابل تنظیم برای هر بخش محور، وسایلی برای ایجاد نوسان در این رابط از میله موتور، وسایل تعیین موقعیت زین در طول رابط برای تغییر سرعت وسیله نقلیه و رابط‌های متقابل که در انتهای جلویی خود با زین متصل هستند. لوله‌هایی بر روی بخش محور عقب که به ترتیب به‌صورت محوری با انتهای عقبی این رابط‌ها متصل هستند و برای چرخش نوسانی معکوس از آن‌ها قابل استفاده هستند. وسایلی برای درگیر کردن متناوب این لوله‌ها با بخش محور برای چرخش آن تعبیه شده است. وسایل اجرایی دستی برای تنظیمِ وسایل درگیری به‌منظور ایجاد حرکت لوله‌ها جهت چرخاندن بخش محور به هر دو جهت برای تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه در نظر گرفته شده است. وسایلی برای تنظیم زین که در صورت نیاز، حرکتی دیفرانسیلی را در بخش محور ایجاد نماید. وسایل تعیین موقعیت زین شامل یک بادامک چرخشی، وسایل اجرایی دستی برای تنظیم آن، یک نوار بادامک بر روی آن بادامک، یک بازوی اهرمی متصل به انتهای آزاد زین، یک رابط متصل به یک سمت نوار برای خم کردن این بازو با حرکت بادامک و یک رابط ثابت متصل به سمت دیگر نوار برای جلوگیری از حرکت بیش از حد نوار در حین تنظیم بادامک، می‌باشد. وسایلی برای ایجاد حرکت دیفرانسیلی در بخش محور شامل یک میله اجرایی دستی، یک زین قابل حرکت بر روی بازوی اهرمی که به این میله متصل است و وسایلی که رابط ثابت را با زین و میله متصل می‌کنند؛ به‌طوری‌که وقتی این میله حرکت کند، می‌تواند از طریق رابط ثابت، نوار بادامک را بچرخاند و سبب خم شدن انتهای عقبی این بازوی اهرمی به سمت بالا و تعیین موقعیت زین رابط نوسانی به سمت انتهای محور آن شود.

حالت۴)

وسیله نقلیه موتوری دارای یک میله موتور، یک قاب اصلی پشتیبانی، چرخ‌های جلو و عقب، یک محور عقب به صورت بخش‌هایی برای چرخ‌های عقب و یک میله فرمان است. یک رابط نوسانی دارای یک زین قابل تنظیم برای هر بخش محور، وسایلی برای ایجاد نوسان در این رابط از میله موتور، وسایل تعیین موقعیت زین در طول رابط برای تغییر سرعت وسیله نقلیه و رابط‌های متقابل که در انتهای جلویی خود با زین متصل هستند. لوله‌هایی بر روی بخش محور عقب که به ترتیب به‌صورت محوری با انتهای عقبی این رابط‌ها متصل هستند و برای چرخش نوسانی معکوس از آن‌ها قابل استفاده هستند. وسایلی برای درگیر کردن متناوب این لوله‌ها با بخش محور برای چرخش آن تعبیه شده است. وسایل اجرایی دستی برای تنظیمِ وسایل درگیری به‌منظور ایجاد حرکت لوله‌ها جهت چرخاندن بخش محور به هر دو جهت برای تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه در نظر گرفته شده است. وسایلی برای تنظیم زین که در صورت نیاز، حرکتی دیفرانسیلی را در بخش محور ایجاد نماید. وسایلی برای

درگیری متناوب با بخش محور شامل کفشک‌های ترمز متصل به بخش محور و دارای فرورفتگی‌های مایل معکوس در حاشیه خود، هستند. غلتک‌های ترمز توسط لوله‌ها در این فرورفتگی‌ها در حرکات متناوب خود درگیر می‌شوند و به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که لوله‌ها و کفشک‌ها را به هم متصل کرده و بخش محور را به چرخش وادار می‌کنند. وسایل تنظیمی برای تعیین موقعیت این غلتک‌ها در این فرورفتگی‌ها طراحی شده‌اند به‌طوری‌که برخی از آن‌ها در هنگام چرخش محور در یک جهت عمل کنند و بقیه در هنگام چرخش محور به سمت معکوس فعال شوند.

حالت۵)

وسیله نقلیه موتوری که دارای یک میله موتور، یک قاب اصلی پشتیبانی، چرخ‌های جلو و عقب و یک محور عقب به صورت بخش‌هایی برای چرخ‌های عقب و یک میله فرمان است. یک جفت لوله بر روی هر بخش محور، وسایل رانش قابل اجرا از میله موتور برای ایجاد نوسان چرخشی معکوس به لوله‌های هر جفت از آن‌ها، تعبیه شده‌اند. وسایلی برای درگیر کردن متناوب این لوله‌ها با بخش محور برای چرخش آن تعبیه شده است. وسایل اجرایی دستی برای تنظیمِ وسایل درگیری به‌منظور ایجاد حرکت لوله‌ها جهت چرخاندن بخش محور به هر دو جهت برای تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه در نظر گرفته شده است. وسایلی برای تغییر حرکت لوله‌ها به‌منظور تغییر سرعت وسیله نقلیه طراحی شده است.

حالت۶)

وسیله نقلیه موتوری که دارای یک میله موتور، یک قاب اصلی پشتیبانی، چرخ‌های جلو و عقب و یک محور عقب به صورت بخش‌هایی برای چرخ‌های عقب و یک میله فرمان است. یک جفت لوله بر روی هر بخش محور، وسایل رانش قابل اجرا از میله موتور برای ایجاد نوسان چرخشی معکوس به لوله‌های هر جفت از آن‌ها، تعبیه شده‌اند. کفشک‌های ترمز به این لوله‌ها متصل بوده و دارای فرورفتگی‌های مایل در حاشیه خود، می‌باشد. غلتک‌های ترمز در این فرورفتگی‌ها به‌وسیله لوله‌ها در حرکات متناوب خود درگیر می‌شوند تا لوله‌ها، کفشک‌ها و بخش‌های محور عقب را به هم متصل کرده و بخش محور را به چرخش وادار می‌کنند. وسایل تعیین موقعیت این غلتک‌ها در فرورفتگی‌های مذکور تعبیه شده به‌طوری‌که برخی از آن‌ها در هنگام چرخش بخش‌های محور در یک جهت عمل کنند و بقیه در هنگام چرخش بخش‌های محور به سمت معکوس فعال گردند. وسایلی برای تغییر حرکت لوله‌ها به‌منظور تغییر سرعت وسیله نقلیه طراحی شده است.

حالت۷)

وسیله نقلیه موتوری که دارای یک میله موتور، یک قاب اصلی پشتیبانی، چرخ‌های جلو و عقب و یک محور عقب به صورت بخش‌هایی برای چرخ‌های عقب و یک میله فرمان است. یک جفت لوله بر روی هر بخش محور، وسایل رانش قابل اجرا از میله موتور برای ایجاد نوسان چرخشی معکوس به لوله‌های هر جفت از آن‌ها، تعبیه شده‌اند. وسایلی برای درگیر کردن متناوب این لوله‌ها با بخش محور برای چرخش آن تعبیه شده است. وسایل اجرایی دستی برای تنظیمِ وسایل درگیری به‌منظور چرخاندن لوله‌ها جهت چرخاندن بخش محور به هر دو جهت برای تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه در نظر گرفته شده است. وسایلی برای تغییر حرکت لوله‌ها به‌صورت جمعی به‌منظور تغییر سرعت وسیله نقلیه طراحی شده است. وسایلی برای تغییر حرکت هر جفت از این لوله‌ها به‌طور جداگانه برای تأمین حرکت دیفرانسیلی بخش‌های محور، فراهم شده‌اند.

حالت۸)

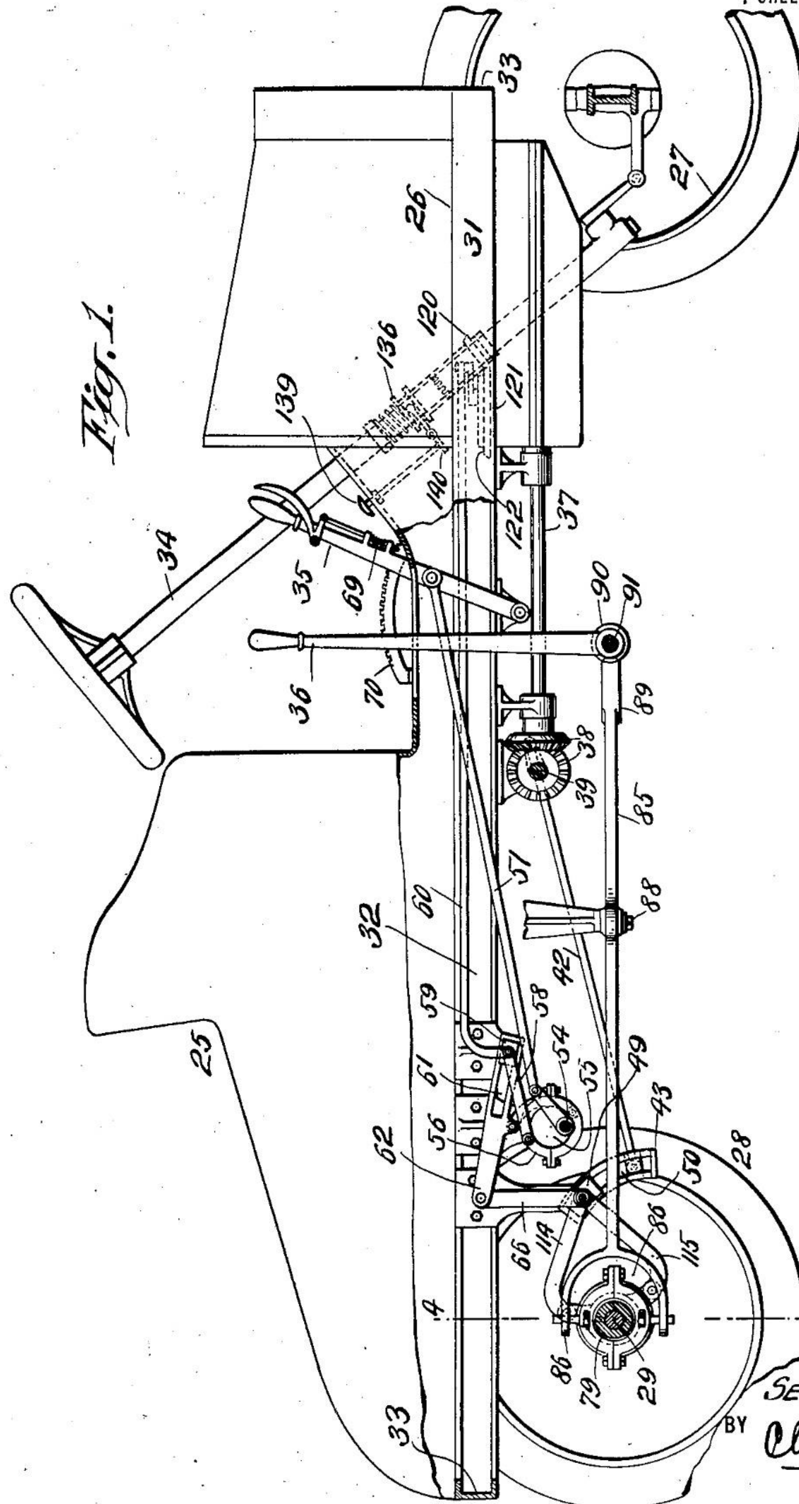
در یک وسیله نقلیه موتوری که دارای یک میله موتور، چرخ‌های جلو و عقب و یک محور عقب به‌صورت بخش‌هایی برای چرخ‌های عقب و یک میله فرمان است. برای هر بخش محور، یک رابط نوسانی با یک زین قابل تنظیم و وسایلی برای نوسان دادن این رابط از میله موتور، در نظر گرفته شده‌اند. وسایلی برای قرار دادن زین در طول رابط مذکور به‌منظور تغییر سرعت وسیله نقلیه، وجود دارد. رابط‌های متقابل در انتهای جلویی خود به زین متصل هستند. لوله‌هایی در بخش محور عقب به‌صورت محوری با انتهای عقبی آن رابط‌ها متصل هستند و برای چرخش نوسانی معکوس طراحی شده‌اند. وسایلی برای درگیری متناوب این لوله‌ها با بخش محور برای چرخش آن و وسایل دستی قابل اجرا برای تنظیم این وسایل درگیری به‌منظور ایجاد حرکت در این لوله‌ها برای چرخاندن بخش محور در هر دو جهت به‌منظور تغییر جهت حرکت وسیله نقلیه، تعبیه شده‌اند. وسایلی برای تنظیم مستقل زینِ هر مجموعه از مکانیزم‌های رانش برای تأمین چرخش دیفرانسیلی بخش‌های محور ئر نظر گرفته شده که شامل این موارد می‌باشد: میله فرمان، یک چرخ ژنوای قابل چرخش که دو پینِ با فاصله جدا از هم و یک لبه قوس‌دار از آن حمل می‌شود، میله‌های سربی که با این لبه درگیر شده و به‌صورت فرورفته طراحی شده‌اند تا به‌صورت متناوب با پین‌ها درگیر شوند و چرخش این میله‌های سربی را ایجاد کنند. بازوهای میل‌لنگی به این میله‌های سربی، متصلند. میله‌هایی به این بازوها متصل هستند و وسایلی از طریق این میله‌ها برای تنظیم زین‌ها عمل می‌کنند. چرخ مذکور به‌گونه‌ای عمل می‌کند که یکی از این میله‌های سربی و بازوی میل‌لنگی و میله‌ی آن را وقتی میله دیگری در حال انجام عملیات است، به طور ثابت قفل کند و همچنین پس از اینکه میله اول حرکت خود را انجام داد، به‌گونه‌ای عمل می‌کند که میله دیگر را در حالت ثابت قفل نماید.

حالت۹)

در یک وسیله نقلیه موتوری که دارای یک میله موتور، چرخ‌های جلو و عقب و یک محور عقب به‌صورت بخش‌هایی برای چرخ‌های عقب است. جفت لوله‌هایی در هر بخش محور، وسایل رانشی قابل اجرا از میله موتور برای ایجاد نوسان چرخشی معکوس به لوله‌های هر جفت از آن‌ها، وجود دارد. کفشک‌های ترمز به‌صورت جفت برای هر سری از این لوله‌ها در نظر گرفته شده که دارای فرورفتگی‌های مایل معکوس در محیط خود هستند. غلتک‌های ترمز در این فرورفتگی‌ها باید توسط این لوله‌ها در حرکات متناوب خود درگیر شوند تا این لوله‌ها، کفشک‌ها و بخش‌های محور عقب را به یکدیگر متصل کرده و بخش‌های محور عقب را از این لوله‌ها وادار به چرخش نمایند. وسایلی برای قرار دادن این غلتک‌ها در این فرورفتگی‌ها به‌گونه‌ای که برخی از آن‌ها زمانی که بخش‌های محور قرار است در یک جهت بچرخند، فعال باشند و بقیه زمانی که بخش‌های محور بخواهند در جهت معکوس بچرخند، فعال شوند. وسایلی برای تغییر حرکت این لوله‌ها به‌منظور تغییر سرعت وسیله نقلیه، فراهم شده‌اند. وسایلی برای موقعیت‌یابی این غلتک‌ها که شامل بخش‌های لوله‌ای با شیارهای مارپیچی هستند که به بخش‌های محور متصل و بر روی آن‌ها قابل حرکت هستند. وسایلی برای جابه‌جایی بخش‌های لوله‌ای و قاب‌های رویشان که دارای پین‌هایی هستند که از طریق فرورفتگی‌های بین غلتک‌ها و انتهای کم‌عمق فرورفتگی‌ها کشیده می‌شوند و همچنین دارای پین‌هایی هستند که با شیارهای مارپیچی درگیر می‌شوند؛ به‌طوری که با جابه‌جایی بخش‌های لوله‌ای، این شیارها با درگیر کردن پین‌های اخیرالذکر، حرکت چرخشی قاب‌ها را ایجاد کرده و پین‌های ذکر شده قبلی را در برابر غلتک‌های ترمز قرار می‌دهند تا آن‌ها را در فرورفتگی‌های خود قرار دهند.

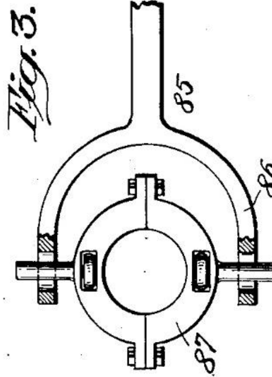
S. KHALIL.
MOTOR VEHICLE.
APPLICATION FILED JULY 23, 1920.

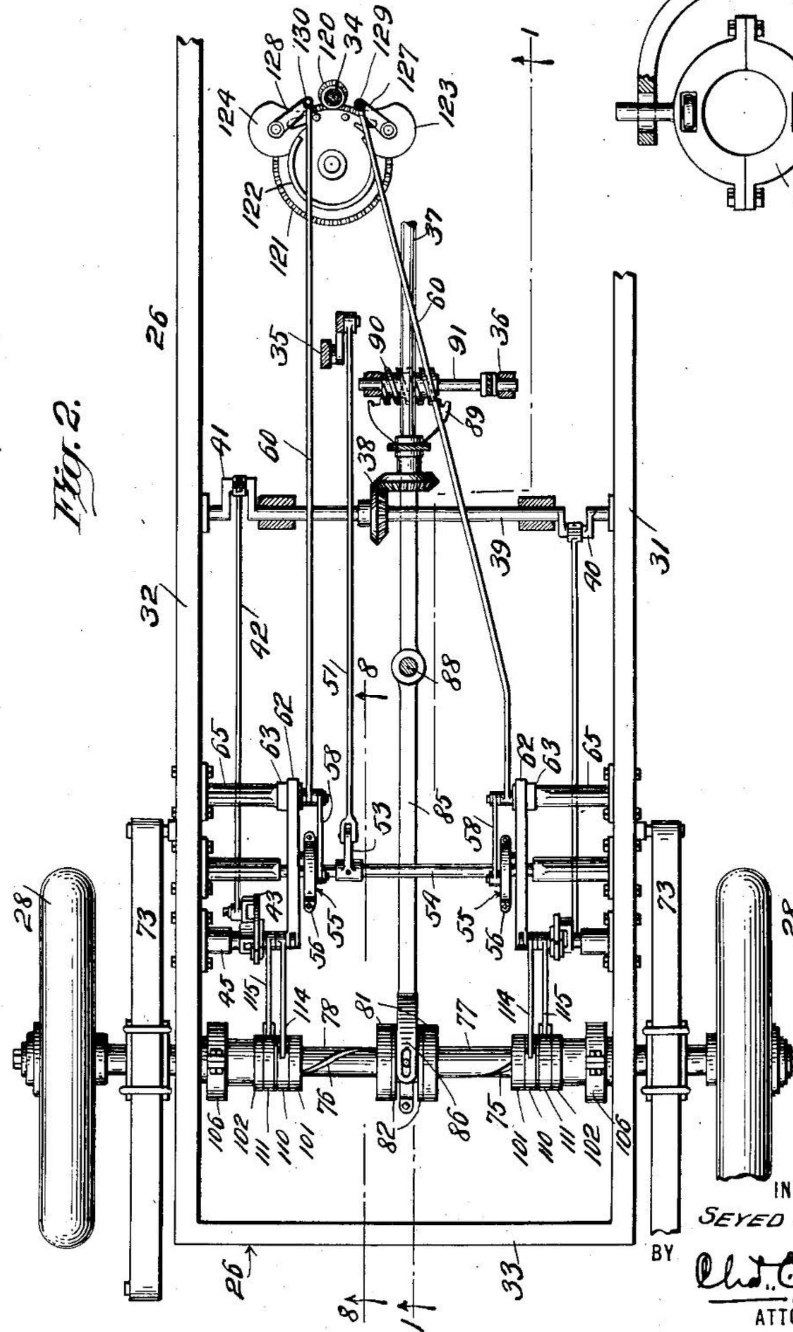
1,389,764. Patented Sept. 6, 1921.
7 SHEETS—SHEET 1.



S. KHALIL.
MOTOR VEHICLE.
APPLICATION FILED JULY 23, 1920.

1,389,764. **Patented Sept. 6, 1921.**
7 SHEETS—SHEET 2.

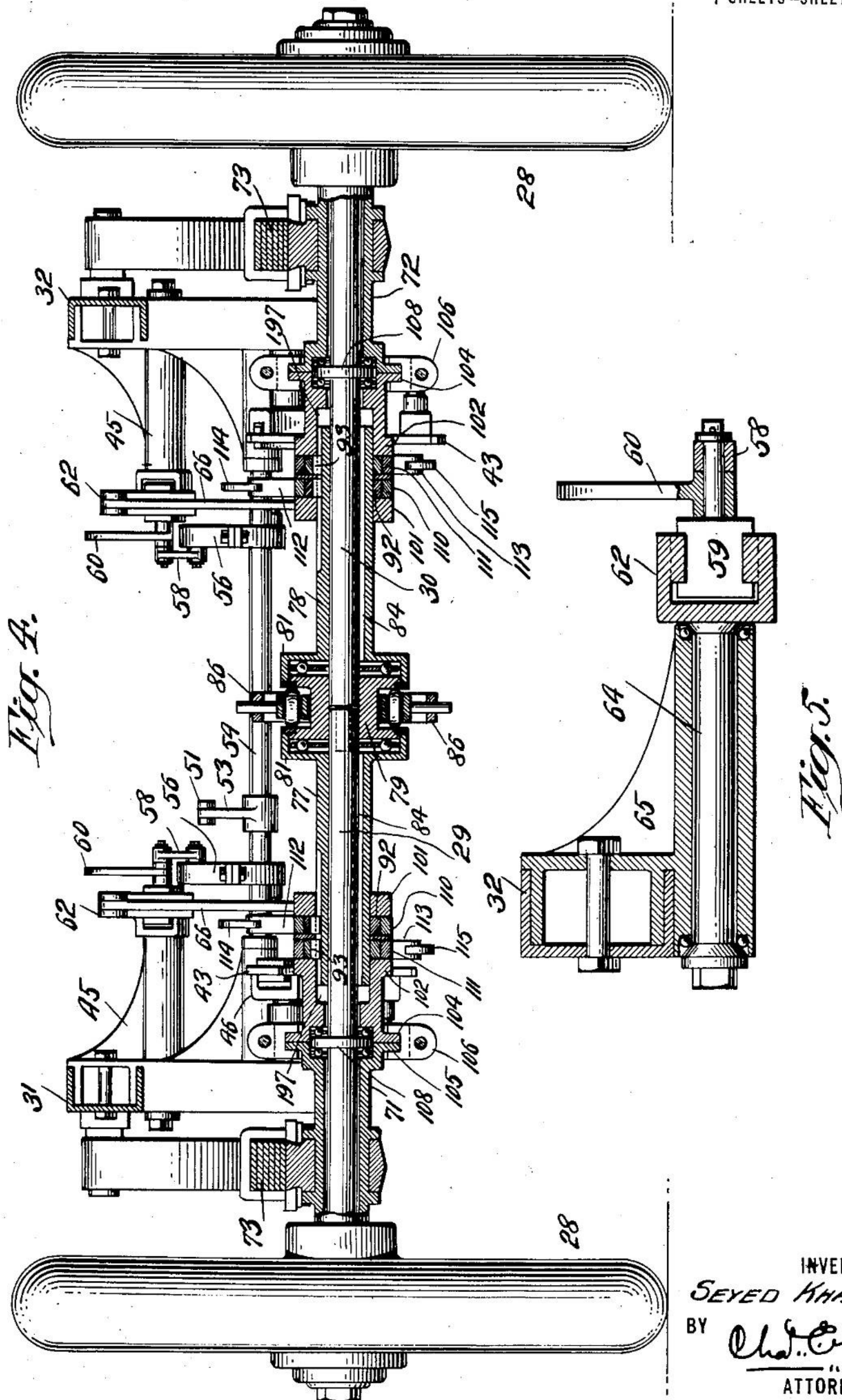




INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Chas. C. Gill
ATTORNEY

S. KHALIL.
MOTOR VEHICLE.
APPLICATION FILED JULY 23, 1920.

1,389,764. **Patented Sept. 6, 1921.**
7 SHEETS—SHEET 3.

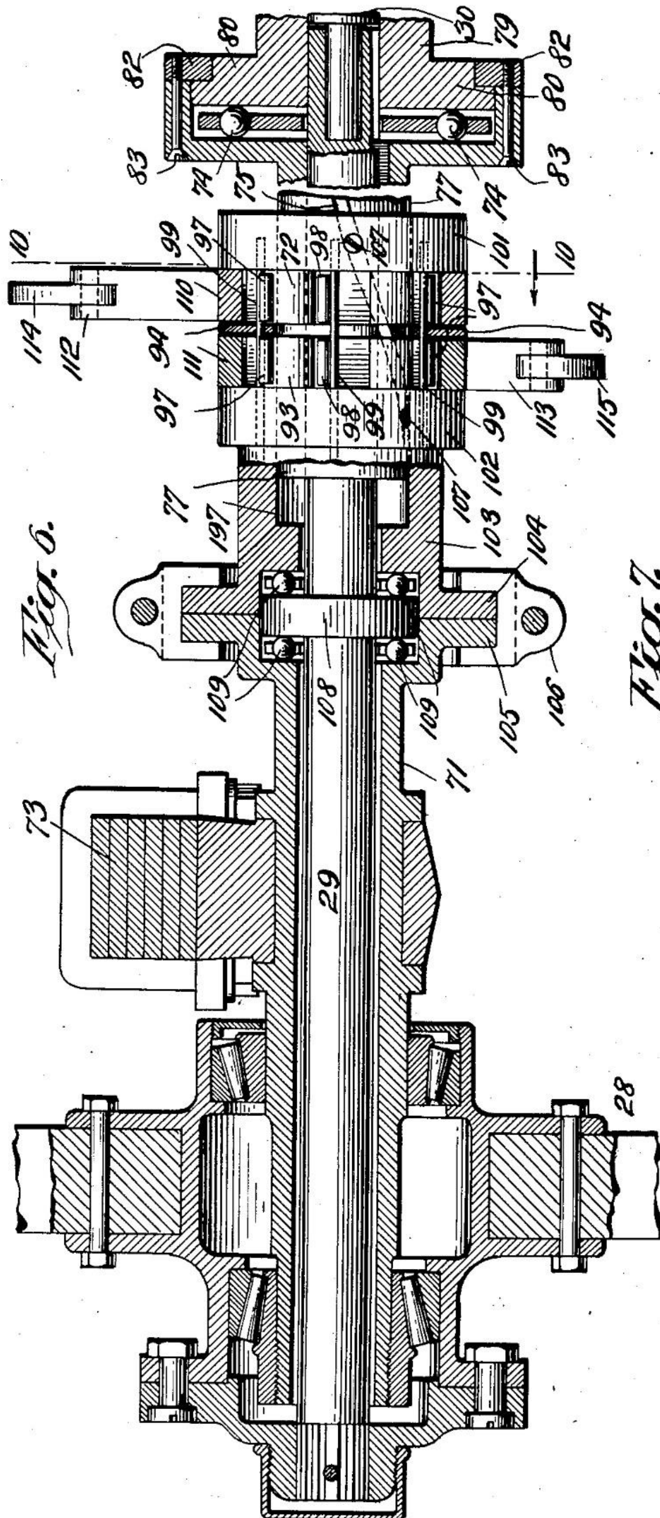


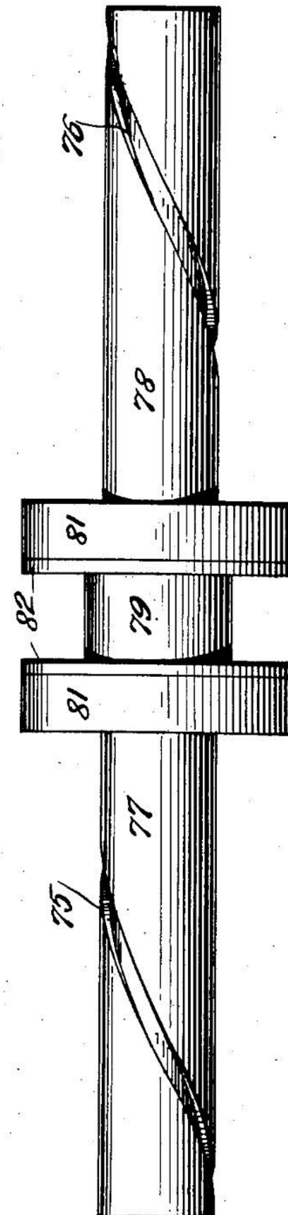
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Chas. C. Gill
ATTORNEY

S. KHALIL.
MOTOR VEHICLE.
APPLICATION FILED JULY 23, 1920.

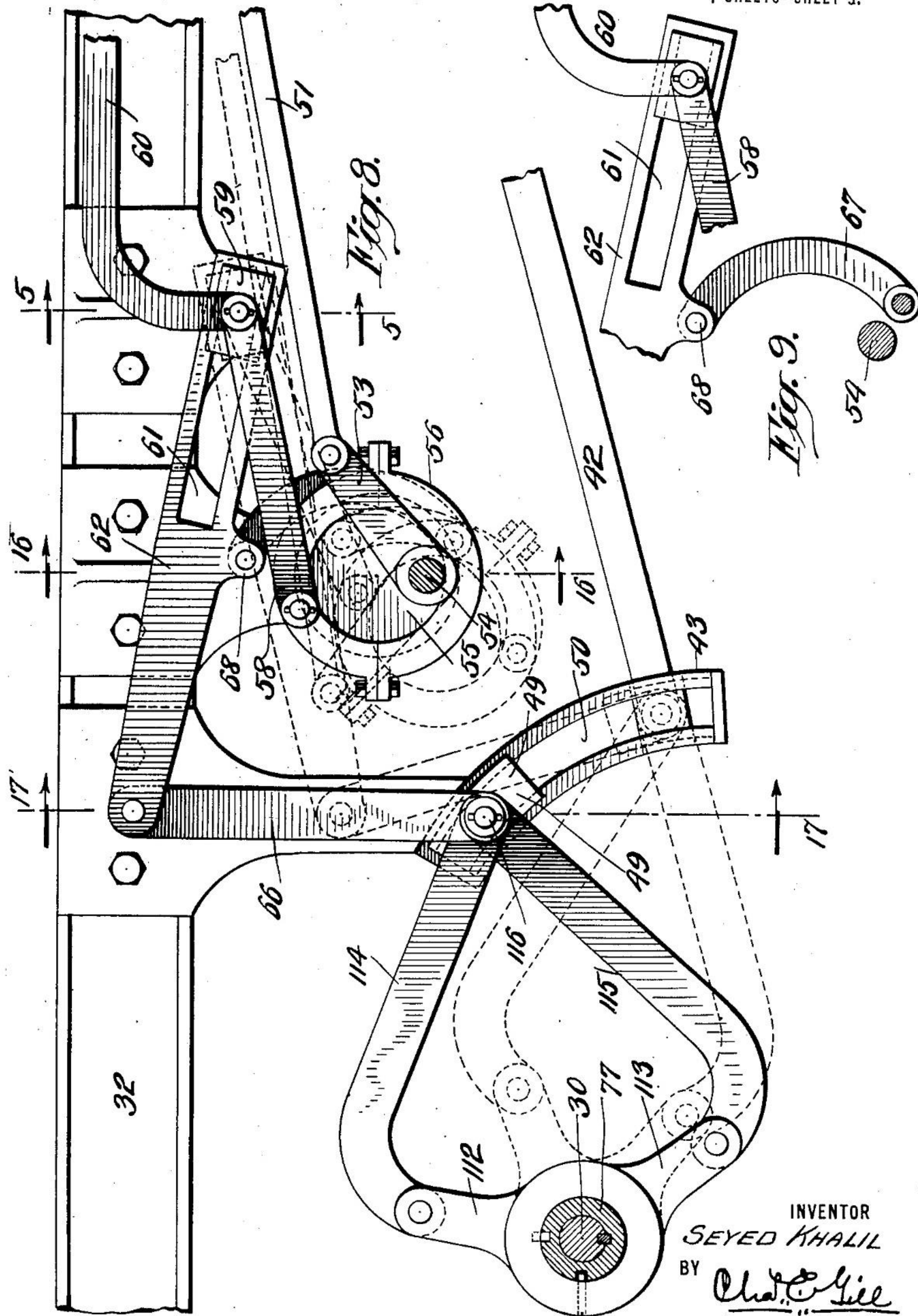
1,389,764.

Patented Sept. 6, 1921.
7 SHEETS—SHEET 4.



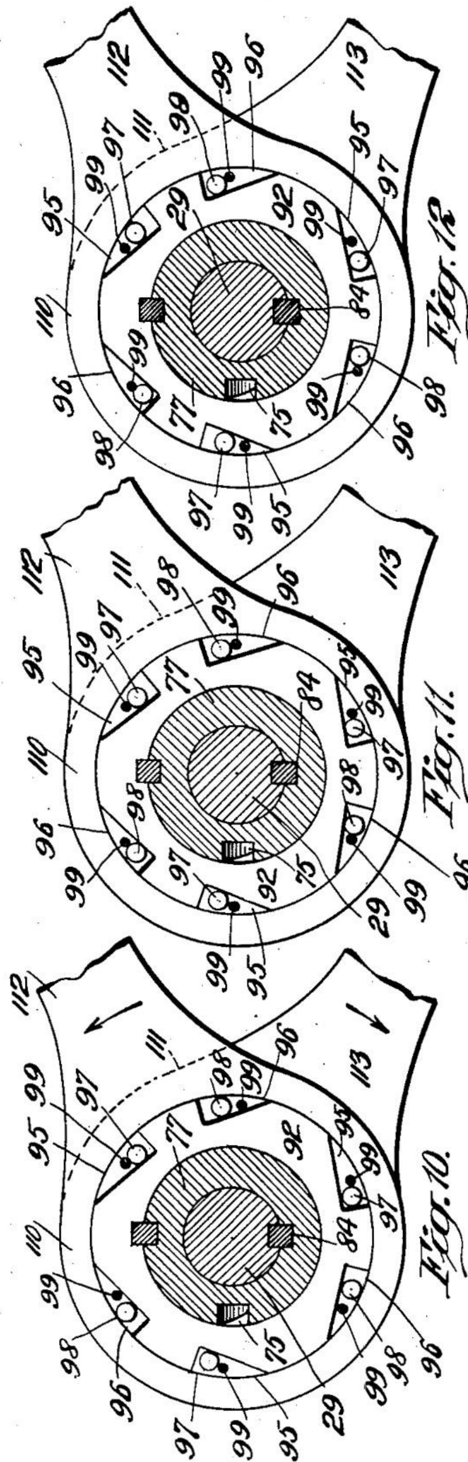


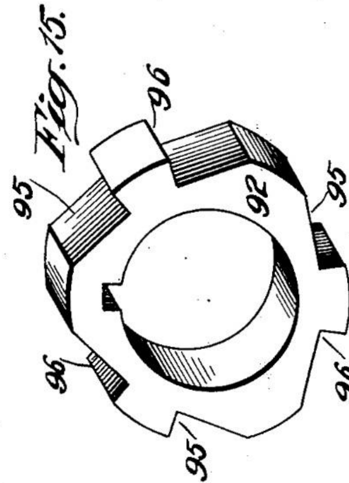
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Chas. E. Gill
ATTORNEY

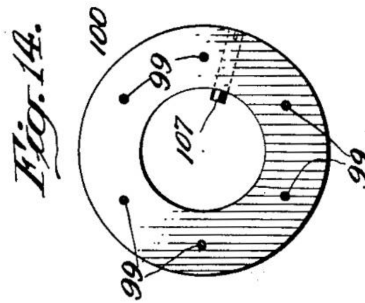

S. KHALIL.
MOTOR VEHICLE.
APPLICATION FILED JULY 23, 1920.
1,389,764.
Patented Sept. 6, 1921.
7 SHEETS—SHEET 5.
Fig. 8.
Fig. 9.
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
ATTORNEY

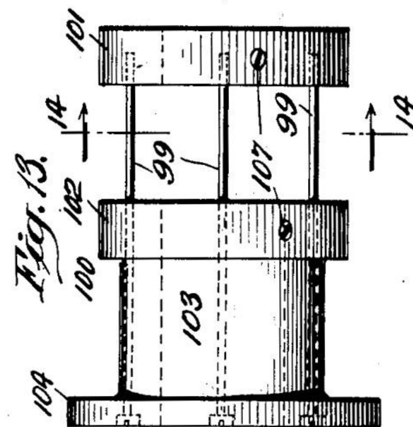
S. KHALIL.
MOTOR VEHICLE.
APPLICATION FILED JULY 23, 1920.

1,389,764. Patented Sept. 6, 1921.
7 SHEETS—SHEET 6.

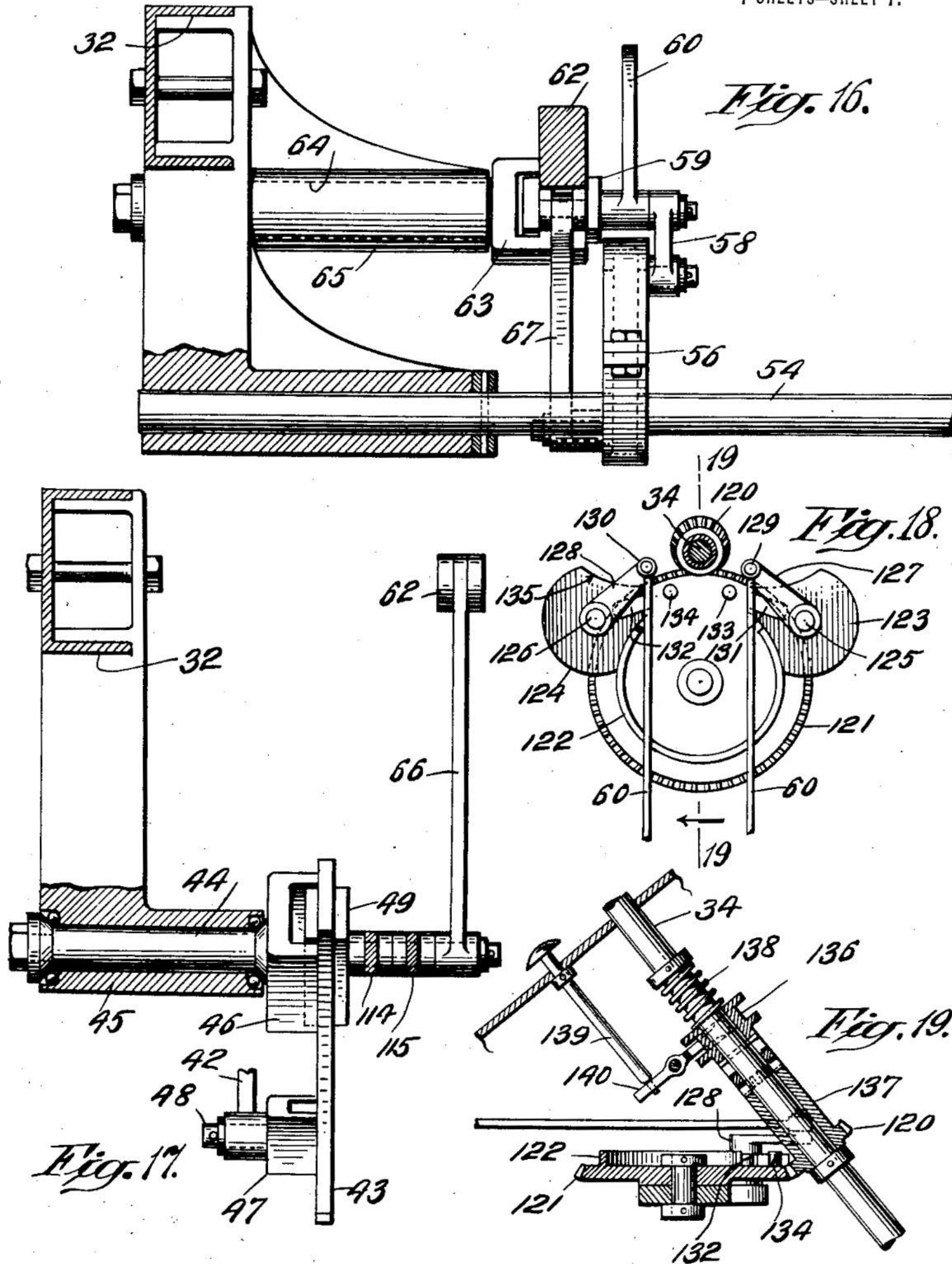








INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Chas. C. Gill
ATTORNEY


S. KHALIL.
MOTOR VEHICLE.
APPLICATION FILED JULY 23, 1920.
1,389,764.
Patented Sept. 6, 1921.
7 SHEETS—SHEET 7.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
ATTORNEY

UNITED STATES PATENT OFFICE.

SEYED KHALIL, OF NEWARK, NEW JERSEY, ASSIGNOR OF FORTY-FIVE PER CENT. TO ISADOR STERN, OF NEWARK, NEW JERSEY.

MOTOR-VEHICLE.

1,389,764. Specification of Letters Patent. Patented Sept. 6, 1921.

Application filed July 23, 1920. Serial No. 398,475.

To all whom it may concern:

Be it known that I, SEYED KHALIL, a subject of the King of Persia, and a resident of Newark, in the county of Essex and State of New Jersey, have invented certain new and useful Improvements in Motor-Vehicles, of which the following is a specification.

The invention relates to improvements in motor vehicles, and it resides more particularly in novel transmission mechanism for driving the vehicle from the engine shaft, parts of said mechanism, in two sets thereof, being interposed between the driving shaft and the sections of the rear axle of the vehicle and controllable by the driver of chauffeur and other portions of said mechanism being operable by the chauffeur through the steering post and suitable levers for securing a differential movement in the rear vehicle wheels.

One object of the invention is to provide efficient means for transmitting motion to the sections of the rear axle by oscillatory means acting through suitable brake-members on said sections and said means being actuated by suitable link-motions whose action may be varied at will so as to vary the speed of the vehicle, the said brake-members on said sections of the rear axle being alternately engaged by said oscillatory means for imparting constant motion in either direction to said sections, and said sections also being equipped with means whereby they may, without necessary modification of the driving mechanism, be reversed in motion. I provide two sets of corresponding driving mechanisms, one for each section of the rear axle, and each set is under certain independent control so that when desired one rear wheel may remain at its then normal speed while the other rear wheel is reduced in speed, as when making turns, without modification of the power at the driving shaft.

My invention seeks to place under ready control the transmission mechanism of the motor vehicle and to simplify such mechanism by dispensing with much of the gearing and complications at present incident to transmission mechanisms for motor vehicles.

My invention resides in various novel features of construction, arrangement and combinations of parts, all of which will be fully understood from the detailed description hereinafter presented, reference being had to the accompanying drawings, in which:

Figure 1 is a side elevation, partly broken away and partly in section, of a motor vehicle equipped with the features of my invention, the sectional portion of Fig. 1 being taken on the dotted line 1—1 of Fig. 2;

Fig. 2 is a top view, partly broken away, of the supporting frame of the vehicle and the mechanism embracing my invention, certain details of the mechanism being shown in horizontal section;

Fig. 3 is a detached side elevation, partly in section and partly broken away, of means provided on the rear axle for reversing the direction of motion thereof;

Fig. 4 is a vertical section on a larger scale through the rear axle and associated parts, the section being taken on the dotted line 4—4 of Fig. 1;

Fig. 5 is a view on an enlarged scale and mainly in section showing one of the brackets secured to the side of the supporting frame of the vehicle and its associated parts;

Fig. 6 is a vertical longitudinal section, partly broken away, through the rear axle and one of the rear wheels of the vehicle;

Fig. 7 is a front elevation of a rotary sleeve which receives the adjoining ends of the sections of the rear axle and which, when shifted by the means shown in Fig. 3, serves to reverse the direction of motion of the rear axle without interrupting the operation of the driving mechanism;

Fig. 8 is an enlarged side elevation, partly broken away and partly in section, of the oscillatory lever means for alternately imparting rotary motion to the rear axle and the means for adjusting the parts of the link motion which drives said levers so as to modify the throw of the levers and the speed of the vehicle;

Fig. 9 is a side elevation, partly broken away and partly in section, of a portion of the mechanism shown in Fig. 8 and which is employed for adjusting the throw of the oscillatory levers whose motion is imparted through brake-members to the rear axle;

Fig. 10 is a vertical section through one rear axle section and associated parts, taken on the dotted line 10—10 of Fig. 6 and illustrating a portion of the rear axle, a portion of a slidable sleeve mounted thereon and

keyed thereto, a brake member or shoe keyed on said sleeve and the sleeve portions of two oscillatory levers which alternately, when moved toward and from each other, impart motion through the intermediate features to the rear axle;

Fig. 11 is a substantially corresponding view of the same, but illustrating the brake rollers so positioned with regard to the brake shoes as to occupy a neutral position and permit of the movement of the said oscillatory levers without motion therefrom being imparted to the rear axle; in such position of the parts the eigine may be kept in operation without imparting motion to the rear axle;

Fig. 12 is a further corresponding view of the same illustrating a position of the brake rollers reverse to that shown in Fig. 10;

Figs. 10 and 12 illustrate the fact that the rear axle through the oscillatory levers and intermediate brake members may be rotated forwardly or reversely at will;

Fig. 13 is an enlarged front elevation of the means provided on the rear axle, on each section thereof, and operable from the spirally grooved sleeve shown in Fig. 7 for so setting the brake rollers, shown in Figs. 10, 11 and 12, that they may operate to assure the forward rotation of the rear axle or the rear rotation thereof or the remaining stationary of the said axle even though the driving mechanism of the vehicle may be in motion;

Fig. 14 is a vertical section through the same, taken on the dotted line 14—14 of Fig. 13;

Fig. 15 is a perspective view of one of the brake shoes encompassing the rear axle and the spirally grooved sleeve thereon for coöperation with the brake rollers and oscillatory levers shown in Figs. 10, 11 and 12;

Fig. 16 is a vertical transverse section on a larger scale through a portion of the mechanism, taken on the dotted line 16—16 of Fig. 8;

Fig. 17 is a corresponding section through a portion of the mechanism, taken on the dotted line 17—17 of Fig. 8 and illustrating a portion of the mechanism employed for adjusting the throw of the oscillatory levers more directly associated with the sections of the rear axle;

Fig. 18 is a top view on a larger scale of a portion of the mechanism shown at the right hand end of Fig. 2 and employed for reducing the speed of one of the rear wheels while the other wheel remains at its then normal running speed, this being to accomplish the duty of differential gearing and coming into use, under the control of the chauffeur, when the vehicle is making a short turn, and

Fig. 19 is a vertical section through a portion of the steering post and parts associated therewith, the section being taken on the dotted line 19—19 of Fig. 18.

In the drawings, 25 denotes diagrammatically the body of a motor vehicle or automobile, 26 the supporting frame thereof of any suitable type, 27 the usual front wheels and 28 the usual rear wheels which are secured on the outer ends of the rear axle-sections 29, 30, respectively, in the customary manner shown at the left hand end of Fig. 6, or in any suitable way. The frame 26 is shown as made up from channel side beams 31, 32, respectively, and connecting ends 33, but said frame may be built up in any convenient manner.

34 designates a steering rod; 35 a hand-lever by which the driving mechanism associated with the rear axle may be rendered operative and set to secure the desired speed for the vehicle, and 36 a manually operative lever by which the mechanism at the rear axle may be set in a neutral position so that said axle may remain at rest or set to assure the forward travel of the vehicle, or set to reverse the direction of motion of the vehicle, all as hereinafter fully explained.

The usual engine shaft is designated by the numeral 37, and said shaft is connected by gears 38 with a transverse driving shaft 39 having crank members 40, 41, respectively, set at 90 degrees to each other.

The motion of the transverse shaft 39 is communicated to the sections of the rear axle by means involving my invention and which I will now describe, there being two sets of this mechanism, one for each crank member 40, 41 and for each rear axle section 29, 30.

In Fig. 8 the mechanism intermediate the crank 41 and rear axle section 30 is shown on a larger scale, and since both mechanisms are the same in construction, I will refer specifically to the features shown in Fig. 8. Upon the crank 41 is journaled the forward end of a drive rod 42, and the rear end of this rod is pivotally connected with the lower end of an oscillatory link 43 which is pivotally secured at its upper end on a pin 44 mounted in a tubular bearing 45 secured to and extending inwardly from the side frame 32, as shown in Fig. 17. The link 43 is of arcuate shape and is in the form of a slotted plate which is secured at its upper end to a block 46 secured on the inner end of the bearing pin 44 and has secured to its lower end a block 47 to which the rear end of the rod 42 is pivotally connected by means of a pin 48. The link 43 adjustably receives within its arcuate slot a saddle 49 whose position in the slot 50 of the link 43 determines the speed of the vehicle. In Fig. 8 I illustrate the saddle 49 in a neutral position or in line with the bearing pin 44 for the link 43, and when said saddle is in this position

no motion will be transmitted from said link and saddle to the means for driving the rear axle. When the saddle 49 is moved to the lower end of the link 43, the rocking motion of said link will impart the maximum movement to the lever means intermediate said saddle 49 and the rear axle, and the vehicle will then have the maximum speed imparted to it. The degree of speed to be imparted to the vehicle will be governed by the adjustment of the saddle 49 along the slot 50 of the link 43, and this adjustment of said saddle is performed by the driver and the operation of the hand lever 35, in a manner which may be explained at this place. The lever 35 has a rod 51 pivotally connected with it, and the rear end of this rod is pivotally secured to a crank-arm 53 which is rigid on a transverse shaft 54. The transverse shaft 54 has mounted on it for each set of the driving mechanism an eccentric 55 which is encompassed by an eccentric band 56 which is capable of limited rotary motion on the eccentric. The band 56 has secured to it on a pin 57 the rear end of a link 58 whose forward end is pivotally connected with a saddle 59 and also with the rear end of a rod 60 which extends forwardly to certain Geneva locking mechanism shown in Fig. 18 and hereafter to be described. The saddle 59 is adjustable within a slot 61 of a lever 62 which is secured at its forward end to a block 63 mounted on a pivot-rod 64 held in a bracket bearing 65, which is secured to the side frame 32, as shown in Fig. 16. The lever arm 62 has a swinging motion from the pivot-rod 64, and this motion is communicated through a link 66 connected with the rear end of said arm 62 to the saddle 49 to which the lower end of said link 66 is connected. It will readily be understood that the movement downwardly of the rear end of the arm 62 will cause the link 66 to move the saddle 49 downwardly along the slot 50 of the link 43, and that an upward movement of the rear end of the arm 62 will cause the link 66 to raise the saddle 49, whereby the position of the saddle 49 in the link 43 may be controlled at will. The lever-arm 62 has a controllable movement and is maintained rigidly at the end of each of its movements so that when the saddle 49 becomes adjusted it may remain in such position so long as may be desired. The position of the lever arm 62 may be controlled through the rod 51, crank-arm 53, eccentric 55 and eccentric band or strap 56, in connection with the link 58 connected with one side of the band or strap 56 and a link 67 connecting the other side of said band or strap 56 with an ear 68 on about the middle portion of the lever arm 62. When by means of the rod 51, crank-arm 53 and shaft 54, the eccentric 55 is turned in one direction or the other, it will affect the position of the lever-arm 62, since, for illustration, if the shaft 54 should be turned in a direction toward the front or clockwise by a forward movement of the rod 51, said eccentric would force the band or strap 56 in a forwardly and upwardly direction, and this would effect an upward swing of the link 58 and an upward movement of the link 67, with the result of causing the rear end of the lever-arm 62 and link 66 to move upwardly and assume the neutral position in which said parts are shown in Fig. 8, the saddle 49 being drawn to the upper end of the slot 50 of the link 43. The link 58 during the operation just referred to would merely have a swinging motion from that indicated by dotted lines in Fig. 8 to that represented by solid lines in Fig. 8. Should it be desired to impart motion to the vehicle, the rod 51 would be pushed rearwardly so as to turn the shaft 54 and eccentric 55 counter clockwise or toward the rear, and this would have the effect of lowering the brake-band or strap 56 and, through the link 67, lowering the rear end of the lever arm 62, with the result of causing, through the link 66, the lowering of the saddle 49 toward the free end of the link 43. The link 58 operates as a stay to prevent any complete rotation of the eccentric band 56 and also performs a duty which will be explained hereinafter in connection with the rod 60. The lever-arm 62 has a swinging motion from the fixed pivot point 64 at its forward end, and it is raised and lowered, under ordinary conditions, from the rod 51, crank arm 53, shaft 54, eccentric 55, band 56 and link 67, the movement of the rod 51 in one direction effecting, through the link 67, the elevation of the rear end of the lever arm 62, link 66 and saddle 49, and the movement of the rod 51 in a reverse direction causing, through the features named, the lowering of the rear portion of the lever-arm 62, link 66 and saddle 49. The rod 51 may be locked in any position to which it may be moved by means of the pawl rod 69 and segmental rack 70, shown in Fig. 1, and being of known construction, whereby when the saddle 49 has been adjusted for any certain speed of the vehicle, said saddle and the parts leading thereto and therefrom may be held in fixed position.

During the usual travel of the vehicle, either forwardly or reversely, the rod 60 will remain stationary and in the relation to the lever arm 62 shown in Fig. 8, said rod 60 being movable from such position at the proper time under the control of the driver, and this taking place only when it is desired to turn a corner and impart a differential action to the rear wheels 28. There being two sets of the driving mechanism, one for each section of the rear axle, there will be

two of the rods 60 each having an independent action. When the rod 60 is in the position shown in Fig. 8 with the saddle 59 at the forward end of the slot 61 in the lever arm 62, said rod 60 is not performing any duty. When, however, it is desired that the rod 60 shall have some influence on the lever arm 62 and parts connected therewith and the saddle 49 is in speed position, said rod 60 will be pushed rearwardly and its saddle 59 will then travel rearwardly along the slot 61 of said lever arm 62, with the result of tilting the rear portion of said lever arm upwardly and moving the saddle 49 upwardly, as far as may be necessary, to a proper position, while at the same time the corresponding rod 60 for the other rear axle section will remain stationary, the result being that the axle section affected by the rearward movement of the rod 60 would have a reduced speed imparted to it, while the axle section more directly associated with the other rod 60, said other rod being left at rest, would be left on normal speed and thereby one rear wheel would have its normal speed motion and the other a slower speed motion or no motion at all, all this taking place when it should be desired to turn a corner and carrying out the usual duties of differential gearing, as will be hereinafter referred to. At the present place it was intended more particularly to describe the rod 51 and parts leading therefrom for the adjustment of the saddle 49 in the link 43 with respect to the usual travel forwardly or backwardly of the vehicle. The link 43, as has been described, has an oscillatory motion imparted to it through the rod 42 and crank-shaft 39, and this movement of the link 43 is depended on to actuate the rear axle section 30, corresponding means being provided for the simultaneous actuation of the other rear axle section 29.

Upon the rear axle section 30 I provide a set of mechanism which is identically the same as a set of mechanism I provide on the rear axle section 29 and which is fully illustrated in Figs. 6 and 7 and Figs. 10 to 15 inclusive, and in respect to the rear axle sections 29, 30 I may say that they correspond with each other and are mounted within hollow tubular frames 71, 72, respectively, which support the roller bearings for the wheels 28 and also the vehicle springs 73.

Upon the adjoining end portions of the axle sections 29, 30 are mounted tubular sleeves 77, 78 which correspond with each other and are formed with spiral grooves 75, 76, respectively, said sleeves or sleeve sections 77, 78 being connected together by a hub 79 whose end portions 80 are of general disk outline and fit within cupped flanges 81 on the sleeve sections 77, 78 as illustrated in Figs. 4 and 6. The disks 80 are recessed out at their outer facing edges to receive rings 82, and these rings face against the rims of the cupped flanges 81 on the sleeve sections 77, 78 and are secured thereto by bolts or screws 83, whereby the hub 79 and sleeve sections 77, 78 become connected together. The sleeve sections 77, 78 are secured by keys 84 to the axle sections 29, 30, and said sleeve sections are slidable to a limited extent upon the axle sections, this being for the purpose, as will be explained in detail hereinafter, of effecting a reversal of the direction of travel of the vehicle, this direction of travel of the vehicle being under the control of the driver from the hand lever 36, whose actuation in one direction or the other will effect at the hub 79 the sliding action in one direction or the other of the sleeve sections 77, 78. The lever 36 is practically a shipper lever and acts through the pivoted rod 85 to swing the fork 86 and pivoted band 87 in one direction or the other against the facing portions of the hub 79, thereby serving to shift the sleeve sections 77, 78 in one direction or the other on the axle sections 29, 30. The rod 85 is secured on a vertical pivot 88 and has at its forward end a toothed segment 89 which is engaged by a worm 90 mounted on a rod 91 to which the lower end of the lever 36 is connected. As the lever is pushed forwardly or pulled backwardly at its upper end, the worm 90 will act upon the segment 89 and swing the rod 85 in one direction or the other, with the result of shifting the sleeve sections 77, 78. Any suitable shipper means may, however, be provided for shifting the hub 79 and sleeve sections 77, 78. The hub 79 is hollow and receives the adjoining ends of the axle sections 29, 30, as shown in Figs. 4 and 6, the inner end of the axle section 29 preferably having a socket to freely receive a dowel end portion of the axle section 30, as shown in Fig. 6. The hub 79 while slidable with the sleeve sections 77, 78 does not rotate therewith, the rings 82 being freely held in their bearing recesses, and hence between the disk-ends of said hub and the adjacent portions of the cupped flanges, 81 I provide thrust bearings 74.

At opposite sides of the hub 79 I provide on the respective sleeve sections 77, 78, two corresponding brake shoe wheels or members 92, 93 which are spaced apart by a washer 94 and keyed on the sleeve sections 77, 78, as shown in Figs. 10, 11, 12, so as to be capable of rotating said sleeve sections and through the same the axle sections 29, 30. The brake shoes or members 92, 93 have no sliding movement but permit the sleeve sections 77, 78, to have a limited sliding movement through them when actuated from the hub 79.

Each brake shoe or member 92, 93 has two sets of reversely disposed alternate recesses 95, 96 which have inclined bottom surfaces

and are deeper at one end, as shown in Figs. 10, 11, 12 and 15, and within said recesses are arranged brake-rollers 97, 98, respectively, whose position in said recesses determines whether the rear axle sections 29, 30 shall rotate at all and also the direction of rotation of said axle sections.

Within the recesses 95, 96 of the brake-shoes or members 92, 93 and crossing the same between the brake-rollers therein and the shallower ends of said recesses are pins 99 which are employed to position said brake rollers and are carried by frames 100 which are capable of rotary motion and one of which is shown in detail in Figs. 13 and 14. The frames 100 are mounted on the sleeve sections 77, 78 and receive their rotary motion therefrom, and each frame 100 is composed of two spaced apart collars 101, 102 connected by and carrying the pins 99, a hub 103 integral with the collar 102 and a flange 104 on the outer end of the hub 103. The pins 99 are formed of screws extending through the hub 103, as indicated in Fig. 13. The flanges 104 match similar flanges 105 on the respective stationary frames 71, 72 and are loosely held against the same by box-straps 106. The collars 101, 102 carry pins 107 which enter the spiral grooves 75, 76 of the sleeve sections 77, 78 and by reason thereof are not only caused to rotate with said sleeve sections but have a partial independent rotation when said sleeve sections are slid on the axle sections 29, 30 from the hub 79. The sliding movement of the sleeve sections 77, 78 causes the spiral grooves 75, 76 to move against the pins 107 and turn the frames 100, with the result that the cross pins 99 are moved with relation to and position the brake-rollers 97, 98 for the work they are to perform or to remain inactive, this last position being shown in Fig. 11. When the vehicle is to travel forwardly, the sleeve sections 77, 78 will be slid to turn the frames 100 for positioning the pins 99 with relation to the rollers 97, 98, as shown in Fig. 10, and when the vehicle is to travel rearwardly the sleeve sections 77, 78 will be slid to turn the frames 100 in a reverse direction so as to cause the pins 99 to give the rollers 97, 98 the position in which they are shown in Fig. 12. The sliding of the sleeve sections 77, 78 is under the control of the driver and hence he may effect such rotation of the frames 100 as will result in the pins 99 positioning the rollers 97, 98 in a manner to meet his requirements.

The hubs 103 of the frames 100 are chamfered, as at 197, to admit of the sliding movement of the sleeve sections 77, 78. The axle sections 29, 30 are prevented from having sliding movement by means of collars 108 thereon held between the adjacent sections of the stationary frames 71, 72 and frames 100, as shown in Fig. 6, ball bearings 109 being provided between said collars 108 and the adjacent surfaces of the frames 71, 72 and frames 100.

Upon the brake shoes or members 92, 93 and confined between the collars 101 and 102 are located oscillatory or partial rotary sleeves 110, 111, both sleeves being alike and their construction being illustrated in Figs. 6, 10, 11 and 12. The sleeves 110, 111 are in the form of rigid bands closely engaging the peripheral surfaces of the brake shoe or members 92, 93 and each has an outwardly projecting or radial arm, the arms on the sleeves 110 being numbered 112 and the arms on the sleeves 111 being numbered 113. The arms 112, 113 have an oscillatory motion toward and from each other imparted to them from oscillatory arms or links 114, 115, respectively, whose rear ends are pivotally connected with said arms 112, 113, as shown in Fig. 8, and whose forward ends are brought together and secured on pivot pins 116 carried by the saddles 49. There are two of the sleeves 110, 111 at each side of the hub 79 to coöperate with the two pairs of brake-shoes or members 92, 93, and the arms 114, 115 connected to the arms 112, 113 of one pair of said sleeves 110, 111 are connected with the pivot-pin 116 carried by the saddle 49 of one set of the driving mechanism, while the corresponding arms 114, 115 for the other pair of sleeves 110, 111 are connected to the pivot pin 116 carried by the saddle 49 of the other set of driving mechanism, these sets of driving mechanisms being at opposite sides of the longitudinal center of the vehicle frame, as shown in Fig. 2.

During the oscillation of the links 43 from the rods 42 connected with the crank-shaft 39, the two pairs of arms 114, 115 are alternately pushed rearwardly and drawn forwardly, closing toward each other at their rear portions when drawn forwardly and spreading outwardly from each other when pushed rearwardly, as will be understood on reference to Fig. 8, and during the rearward movement of the arms 114, 115 they turn the arms 112, 113 rearwardly in a direction from each other, while during the forward movements of said arms 114, 115 they pull the arms 112, 113 forwardly and in a direction toward each other. The movements of the arms 112, 113, just described, cause reverse oscillation or partial rotary movements of the sleeves 110, 111 with which said arms 112, 113 are connected, and these movements of the sleeves 110, 111 are depended upon, in coöperation with the brake-members hereinbefore referred to, and the sleeve-members 77, 78 for rotating the axle sections 29, 30 either to drive the vehicle forwardly or rearwardly, as occasion may require and as the brake-rollers 97, 98 may be positioned in the recesses of the brake-shoes 92, 93. On

reference to Fig. 10 it may be understood that when the arm 112 and sleeve 110 are turned counter-clockwise by a rearward push of the arm 114, the sleeve 110 will idly slip around the brake-shoe 92, because at that time said sleeve 110 is turning toward the deeper ends of the recesses 96 in said brake-shoe and has no effect on the brake rollers 98 in said recesses. At the same time the arm 113 and sleeve 111 will be turned clockwise by the rearward drive of the arm or link 115 and at such time the sleeve 111 will be turned toward the shallower ends of the recesses 96 in its brake-shoe 93 and cause the rollers 98 in said recesses to wedge between the bottoms of said recesses and said sleeve 111 with the result of binding the sleeve 111 to the brake-shoe 93 and causing said brake-shoe to rotate the sleeve member 77, or 78, as the case may be, and impart rotary motion through said sleeve member 77 or 78 to the rear axle section 29 or 30, according to which side of the driving mechanism may be under consideration. In the illustration shown in Fig. 10, the motion of the sleeve 111 is communicated to the brake-shoe 93 and through said shoe to the sleeve section 77 and rear axle section 29. With regard to Fig. 10 therefore when the arm 112 and sleeve 110 are turned counter-clockwise, they perform no duty, while at the same time the arm 112 and sleeve 111 are turned clockwise and impart rotation to the brake-shoe 93, sleeve section 77 and rear axle section 29, causing the vehicle to travel forwardly. On the return movement of the arms 112, 113 toward the front and toward each other, the arm 113 and sleeve 111 will move idly, since at that time the sleeve 111 will be traveling toward the deeper ends of the recesses 96 of the brake-shoe 93 and have no effect on the brake-rollers 98, the arm 113 and sleeve 111 then turning counter-clockwise. During this movement of the arm 113 and sleeve 111 counter-clockwise, the forward turning of the arm 112 and sleeve 110 clockwise, results in said sleeve 110 moving toward the shallower ends of the recesses 96 in the brake-shoe 92 and in causing the brake-rollers 98 to become bound between said sleeve 110 and said brake-shoe and in effecting the rotation of said brake-shoe, the sleeve sections 77 and axle section 29.

During the oscillatory movements of the links 43 and arms or links 114, 115, the sleeves 110 and 111 perform reverse oscillatory or partial rotary movements, and said sleeves alternately act through their respective brake-shoes and brake-rollers to rotate the axle sections 29, 30, the sleeves 110 moving idly in one direction while at the same time the sleeves 111 are active on moving in the reverse direction, and the sleeves 110 being active on moving in one direction while at the same time the sleeves 111 are moving inactively. The sleeves 110 on one movement thereof are therefore idle and on the reverse movement thereof effect the rotation of the axle sections 29, 30, and the sleeves 111 move idly in one direction while in the reverse direction said sleeves impart rotary motion to the axle sections 29, 30. A continuous rotation of the axle sections 29, 30 is secured by having first the sleeves 110 and then the sleeves 111 act to rotate said axle sections. The vehicle will have a forward motion under the action of the links 43, arms 114, 115, arms 112, 113 and sleeves 110, 111 when the pins 99 carried by the frames 100 are in the relation to the brake-rollers 97, 98 shown in Fig. 10. When it is desired to reverse the direction of travel of the vehicle, the driver by means of the hand lever 36 and shipper lever 85 will slide the sleeve sections 77, 78 in a direction to cause the grooves 75, 76 therein to ride against the pins 107 carried by the said frames 100 and turn said frames 100 so that the pins 99 instead of being in the position shown in Fig. 10 will be shifted to the position shown in Fig. 12, said frames 100 then being turned counterclockwise so as to recede the pins 99 from the rollers 97 in the recesses 95 of the brake shoes and cause said pins to approach and move against the rollers 98 in the recesses 96, moving said rollers 98 into the deeper ends of said recesses. Under this condition the movement of the arms 112 and sleeves 110 will act when turned counterclockwise to bind the rollers 97 between the sleeves 110 and brake-shoes and effect a reverse rotation of the axle sections 29, 30, while at the same time when the arms 113 and sleeves 111 are turning clockwise, they will move idly over the rollers 97 in the recesses 95. On the return or clockwise movement of the arms 112 and sleeves 110 said sleeves will move the rollers 97 toward the deeper ends of the recesses 95 and have no effect on the brake-shoes 92 or axle sections 29, 30, while at the same time the arms 113 and sleeves 111 while turning counterclockwise will engage the rollers 97 with the brake-shoes 93 and effect a reverse rotation of said shoes and the axle sections 29, 30. To effect the forward travel of the vehicle the arms 112 and sleeves 110 move idly when turning counterclockwise and effect the rotation of the axle sections when moving clockwise, and the arms 113 and sleeves 111 move idly when turning clockwise and effect the rotation of the axle sections when turning counterclockwise. On the shifting of the sleeve sections 77, 78, and rotation of the frames 100 to carry the pins 99 to the position shown in Fig. 12, whereby to secure the reversal of the direction of motion of the vehicle, the arms 112 and sleeves 110 effect the rotation of the axle sections 29, 30, when moving counterclockwise and the arms

113 and sleeves 111 effect the rotation of the axle sections 29, 30 when moving counter-clockwise.

The sleeve sections 77, 78 are provided for the purpose of positioning the brake-rollers 97, 98 through the medium of the frames 100, and in the present instance said sleeve section being keyed to the brake-shoes 92, 93, axle sections 29, 30 afford a means for communicating motion from the sleeves 110, 111 to said axle sections.

When it is desired that the axle sections 29, 30 shall not have any movement imparted to them from the sleeves 110, 111, although said sleeves may be in motion, due to the running of the engine, the sleeve sections 77, 78 will be shifted to a sufficient extent to cause the rotary frames 100 to carry the pins 99 against the brake-rollers 97, 98, and move all of said rollers into the deeper portions of the recesses 95, 96 of the brake-shoes, as shown in Fig. 11, in which it may be seen that the pins 99 confine the rollers 97, 98 in the deeper ends of the brake-shoe recesses where said rollers are compelled to remain idle and not act as binders between the sleeves 110, 111 and their respective brake-shoes.

The extent of movement the sleeves 110, 111 shall impart to the axle sections 29, 30 will be governed by the extent of their throw through the links 43, arms 114, 115, and arms 112, 113, and as will largely be understood from the description hereinbefore presented the throw of the arms 114, 115 and arms 112, 113 may be regulated by the adjustment of the saddles 49 in the links 43, said arms 112, 113 receiving practically no movement when the saddles 49 are at the upper ends of the links 43 or in neutral position, shown in Fig. 8, and receiving their maximum movement when said saddles 49 are at the lower ends of the links 43. Intermediate speeds for the vehicle may be had by the adjustment of the saddles 49 at points along the slots 50 between the ends of the links 43. I believe the method of adjusting the position of the saddles 49 will be understood from the description hereinbefore presented, this adjustment usually taking place through the rod 51, shaft 54, eccentrics 55, links 67, lever arms 62 and links 66, the latter being connected at their lower ends with said saddles 49.

When the vehicle is to turn a corner there should be a differential action of the axle sections 29, 30, and at this time the driver will turn the steering post 34 for setting the usual front axles and at the same time this action of the steering post 34 will operate through a beveled gear wheel 120 to rotate a gear wheel 121 and effect through one of the rods 60 a rearward movement of the saddle 59 and link 58 connected therewith and an upward movement of the rear end of the associated lever arm 62 for the purpose of drawing the saddle 49 associated with said lever arm 62 upwardly or toward the upper end of the link 43, whereby without change in the power shaft 54, the action of the link on its axle section becomes lessened and the wheel taking the short turn will have a slower rotation, while the wheel at the other side of the vehicle, making the long turn, will remain at normal speed. That rod 60 will be actuated which will produce the slower movement of the rear wheel taking the shorter turn. In looking at Fig. 2 the rod 60 adjacent to the side frame 32 would be driven rearwardly, if the wheel 28 at the other side 31 of the vehicle is to make the long turn, and if the reverse should be the case, to-wit, that the wheel 28 at the side 31 of the vehicle frame should be called upon to make the short turn, the rod 60 adjacent to the side 31 of the vehicle frame would be driven rearwardly to secure the reduced movement of said wheel 28, while the wheel 28 at the side 32 of the vehicle frame would simply have its normal speed. When one rod 60 is driven rearwardly it is necessary that the other rod 60 should be locked against movement, and hence on the gear wheel 121 I provide a raised flange 122 defining a portion of a circle, and this flange coöperates with two locking cams 123, 124, respectively, which are mounted on vertical pins 125, 126, respectively, upon which are secured crank arms 127, 128, respectively, carrying pins 129, 130, respectively, on which the forward ends of the rods 60 are secured. The cams 123, 124 are recessed, as at 131, 132, respectively, and the gear 121 carries pins 133, 134, to engage said recesses. When the wheel 121 is turned in one direction or counter-clockwise, looking at Fig. 18, the pin 134 will enter the recess 132 of the cam 124 and cause said cam to turn the crank-arm 128 clockwise and drive its rod 60 rearwardly, while at the same time the recess 131 of the cam 133 will remain idle due to the fact that the rim 122 carried by said gear wheel is riding against the inner arc edge of said cam 123. The movement of the rim or flange 122 is counterclockwise, and hence toward the cam 123 and away from the cam 124, and this permits the pin 134 to enter the recess 132 and turn the cam 124 and crank arm 128 so that said arm may drive its rod 60 rearwardly and as the wheel 121 continues in motion counterclockwise, the flange or rim 122 will engage an arc surface 135 of the cam 124 and lock said cam, with its associated rod 60 and parts connected therewith, in fixed position. When the gear wheel 121 is turned clockwise, the cam 123 and its arm 127 will be actuated from the pin 133 to drive the rod 60 connected with the crank arm 127 rearwardly. When one rod 60 is driven rearwardly, the

other rod 60 is in locked position, and after either rod 60 is driven rearwardly it becomes locked. The cams 123, 124 and rim or flange 122 form in effect a Geneva movement of known character, whose operation will be understood without further minute description.

The steering post 34 may be operated independently of the Geneva movement mechanism shown in Fig. 18, if desired, and to this end I provide on the post 34 a slidable clutch member 136 and form the gear wheel 120 on the lower end of a sleeve 137 whose upper end is toothed to engage the lower end of the clutch member 136. Above the clutch member 136 is a spiral spring 138 which normally keeps the member 136 in engagement with the sleeve 137. When I desire to operate the post 34 and not actuate the gear wheel 120 and parts connected therewith, I press a foot-pedal 139 to cause the lever arm 140 to lift the clutch member 136 from the upper end of the sleeve 137, as will readily be understood on reference to Fig. 19, thereby freeing the gear wheel 120 from the rod 34 and permitting said rod to be turned at will without having any effect on the gear wheels 120, 121.

The construction and operation of the mechanism embracing my invention will be largely understood from the foregoing detailed description without further extended explanation.

As a summary, however, I may say that the mechanism of my invention is substantially duplicated for each rear axle section, and that for driving purposes said mechanisms may operate in unison so that the vehicle may have proper forward and backward motion. One set of the mechanism is adjacent to the side frame 32 of the vehicle and comprises the mechanism shown more clearly in Fig. 8 and consisting of the reciprocating rod 42, link 43, saddle 49, arms 114, 115, arms 112, 113 connected therewith, sleeves 110, 111 integral with said arms 112, 113, brake shoe members 92, 93 within said sleeves, brake rollers 97, 98, tubular sleeve section 78 and frame 100 for positioning said brake rollers, the mechanism just specified being supplemented by the transverse shaft 54, operating rod 51 connected therewith, eccentric 55 on said shaft, eccentric strap 56, pivoted lever 62 connected by a link 66 with the aforesaid saddle, link 67 connecting one side of said strap to said lever 62, link 58 connecting the other side of said strap to an adjustable saddle 59 carried by said lever 62 and operating rod 60 connected with said saddle 59. The position of the saddle 49 may be adjusted at will to vary the throw of the link 43 and consequently the speed of the vehicle from the rod 51, eccentric 55, lever 62 and link 66, and when a differential motion is desired in the rear wheels, the rod 60 may be operated to modify, through the link 58, eccentric strap 56, lever 62 and link 66, the position of the saddle 49 in the link 43. The mechanism identified in detail as being adjacent to one side of the vehicle frame is duplicated at the opposite side of the vehicle, as shown in Fig. 2, the two sets of mechanism being the same and both sets of mechanism having identical operation from the shaft 39, with the exception of the setting of the saddles 49 to secure a differential movement, this result being performed by either one rod 60 or the other rod 60, as occasion may require, the rod 60 not operated being locked against movement during the differential action of the rear wheels.

The reversal of motion in the vehicle is accomplished by the driver merely by the shifting of the hub 79 and sleeve sections 77, 78, these sleeve sections coöperating with the frames 100 to position the brake-roller 97, 98 to the relation shown in Fig. 12 so that the sleeves 110, 111 acting therewith may drive the vehicle rearwardly.

The mechanism may also be continued in motion from the engine without affecting the rear axle sections by the driver shifting the hub 79 and sleeve-sections 77, 78 for the purpose of causing the frames 100 to locate all of the brake rollers 97, 98 in the deeper ends of the recesses in the brake shoes 92, 93 or to the position shown in Fig. 11, in which position of the said brake rollers the sleeves 110, 111 may move idly. The same result may be attained by the driver moving the saddles 49 to the upper or pivot ends of the links 43, in which position of said saddles the oscillation of the links 43 will have no effect on the arms 114, 115 and sleeves 110, 111. Should it be desired to check the movement of the vehicle when traveling under its own momentum after the power has been cut off from the shaft 39, the driver may, by means of the hand lever 36 and mechanism operable therefrom, shift the sleeve sections 77, 78 to cause the frames 100 to position the brake-rollers 97, 98 on reverse position, said brake-rollers and their coöperating parts then serving as a brake to prevent the forward movement of the vehicle. If the vehicle should be moving rearwardly under its own momentum, with the power of the engine cut off, the vehicle may be stopped by the driver then operating the hand lever 36 to position the brake-rollers 97, 98 in the relation shown in Fig. 10 for forward movement.

The sleeves 110 and 111 respectively coöperate with the brake-rollers 98 of the respective brake-shoes or members 92, 93 when the vehicle is to travel forwardly and with the brake-rollers 97 of said respective brake-shoes or members when the vehicle is to move

backwardly and turn idly over all said rollers when no motion is to be imparted to the rear axle sections.

I do not limit my invention to all the details of form, arrangement and construction hereinbefore specifically described, since I am aware that such details may be modified in many ways without departure from my invention, which I desire to claim broadly.

What I claim as my invention and desire to secure by Letters-Patent, is—

1. In a motor-driven vehicle having an engine shaft, a main supporting frame, front and rear wheels, a rear axle in sections for said rear wheels and a steering rod, in combination, for each axle section, an oscillatory link having an adjustable saddle, means for oscillating said link from the engine shaft, means for positioning said saddle along said link to vary the speed of the vehicle, oppositely disposed links pivotally connected at their forward ends with said saddle, sleeves on the rear axle section respectively pivotally connected with the rear ends of said links and adapted for reverse oscillatory rotation therefrom, means for alternately engaging said sleeves with the axle-section for rotating the same, manually operative means for setting said engaging means to cause the movement of said sleeves to rotate said axle-section in either direction to vary the direction of travel of the vehicle, and means for adjusting said saddle to cause said link to impart a differential motion to the axle section when desired.

2. In a motor-driven vehicle having an engine shaft, a main supporting frame, front and rear wheels, a rear axle in sections for said rear wheels and a steering rod, in combination, for each axle section, an oscillatory link having an adjustable saddle, means for oscillating said link from the engine shaft, means for positioning said saddle along said links to vary the speed of the vehicle, oppositely disposed links pivotally connected at their forward ends with said saddle, sleeves on the rear axle section respectively pivotally connected with the rear ends of said links and adapted for reverse oscillatory rotation therefrom, means for alternately engaging said sleeves with the axle-section for rotating the same, manually operative means for setting said engaging means to cause the movement of said sleeves to rotate said axle-section in either direction to vary the direction of travel of the vehicle, and means for adjusting said saddle to cause said link to impart a differential motion to the axle section when desired, the means for positioning said saddle comprising a rotary eccentric, manually operative means for setting the same, an eccentric band on said eccentric, a pivoted lever arm connected at its free end with said saddle, a link connecting one side of said band with said lever arm for tilting said arm on the movement of said eccentric, and a stay-link connected with the other side of said band for restraining the band against undue movement during the setting of the eccentric.

3. In a motor-driven vehicle having an engine shaft, a main supporting frame, front and rear wheels, a rear axle in sections for said rear wheels and a steering rod, in combination, for each axle section, an oscillatory link having an adjustable saddle, means for oscillating said link from the engine shaft, means for positioning said saddle along said link to vary the speed of the vehicle, oppositely disposed links pivotally connected at their forward ends with said saddle, sleeves on the rear axle section respectively pivotally connected with the rear ends of said links and adapted for reverse oscillatory rotation therefrom, means for alternately engaging said sleeves with the axle-section for rotating the same, manually operative means for setting said engaging means to cause the movement of said sleeves to rotate said axle-section in either direction to vary the direction of travel of the vehicle, and means for adjusting said saddle to cause said link to impart a differential motion to the axle section when desired, the means for positioning said saddle comprising a rotary eccentric, manually operative means for setting the same, an eccentric band on said eccentric, a pivoted lever arm connected at its free end with said saddle, a link connecting one side of said band with said lever arm for tilting said arm on the movement of said eccentric, and a stay-link connected with the other side of said band for restraining the band against undue movement during the setting of the eccentric, and said means for causing said axle section to have a differential comprising a manually operative rod, a saddle slidable on said lever arm and to which said rod is connected, and means connecting said stay-link with said saddle and rod, whereby when said rod is moved it may act through said stay-link to turn the eccentric band and cause the other link connected therewith to tilt the rear end of said lever arm upwardly and position the saddle of said oscillatory link toward the pivot-end thereof.

4. In a motor-driven vehicle having an engine shaft, a main supporting frame, front and rear wheels, a rear axle in sections for said rear wheels and a steering rod, in combination, for each axle section, an oscillatory link having an adjustable saddle, means for oscillating said link from the engine shaft, means for positioning said saddle along said link to vary the speed of the vehicle, oppositely disposed links pivotally connected at their forward ends with said saddle, sleeves on the rear axle-section

respectively pivotally connected with the rear ends of said links and adapted for reverse oscillatory rotation therefrom, means for alternately engaging said sleeves with the axle-section for rotating the same, manually operative means for setting said engaging means to cause the movement of said sleeves to rotate said axle-section in either direction to vary the direction of travel of the vehicle, and means for adjusting said saddle to cause said link to impart a differential motion to the axle section when desired, the means for alternately engaging said sleeves with the axle-section comprising brake-shoes connected with the axle-section and having reversely disposed inclined recesses in their periphery, and brake-rollers in said recesses to be engaged by said sleeves on their alternate movements and adapted to bind the sleeves and said shoes together to compel the rotation of the axle-section, and the said setting means being adapted for positioning said rollers in said recesses so that some thereof will be operative when the axle-section is to rotate in one direction and others will be operative when the axle-section is to rotate in a reverse direction.

5. In a motor-driven vehicle having an engine-shaft, a main supporting frame, front and rear wheels and a rear axle in sections for said rear wheels, in combination, pairs of sleeves on each axle-section, driving means operable from the engine-shaft for imparting reverse rotary oscillation to the sleeves of each pair thereof, means for alternately engaging the sleeves of each pair with the axle-sections for rotating the same, manually operative means for setting said engaging means to cause the said sleeves to rotate said axle-sections in either direction to vary the direction of movement of the vehicle, and means for varying the movement of said sleeves to vary the speed of the vehicle.

6. In a motor-driven vehicle having an engine-shaft, a main supporting frame, front and rear wheels and a rear axle in sections for said rear wheels, in combination, pairs of sleeves on each axle-section, driving means operable from the engine-shaft for imparting reverse rotary oscillation to the sleeves of each pair thereof, brake-shoes in pairs for each pair of said sleeves and having reversely inclined recesses in their periphery, brake-rollers in said recesses to be engaged by said sleeves on their alternate movements for binding said sleeves, shoes and rear-axle sections together and compelling the rotation of said axle-sections from said sleeves, means for positioning said rollers in said recesses so that some thereof will be operative when the axle sections are to rotate in one direction and others will be operative when the axle-sections are to rotate in a reverse direction, and means for varying the movement of said sleeves to vary the speed of the vehicle.

7. In a motor-driven vehicle having an engine-shaft, a main supporting frame, front and rear wheels and a rear axle in sections for said rear wheels, in combination, pairs of sleeves on each axle-section, driving means operable from the engine-shaft for imparting reverse rotary oscillation to the sleeves of each pair thereof, means for alternately engaging the sleeves of each pair with the axle-sections for rotating the same, manually operative means for setting said engaging means to cause the said sleeves to rotate said axle-sections in either direction to vary the direction of movement of the vehicle, means for varying the movement of said sleeves collectively to vary the speed of the vehicle, and means for separately varying the movement of each pair of said sleeves for securing a differential movement of the axle sections.

8. In a motor-driven vehicle having an engine-shaft, a main supporting frame, front and rear wheels, a rear axle in sections for said rear wheels and a steering rod, in combination, for each axle-section, an oscillatory link having an adjustable saddle, means for oscillating said link from the engine shaft, means for positioning said saddle along said link to vary the speed of the vehicle, oppositely disposed links pivotally connected at their forward ends with said saddle, sleeves on the rear axle-section respectively pivotally connected with the rear ends of said links and adapted for reverse oscillatory rotation therefrom, means for alternately engaging said sleeves with the axle-section for rotating the same, manually operative means for setting said engaging means to cause the movement of said sleeves to rotate said axle-section in either direction to vary the direction of travel of the vehicle, and means for independently adjusting the saddle of each set of driving mechanism for securing a differential rotation of the axle-sections and comprising said steering rod, a Geneva wheel rotatable therefrom carrying two spaced-apart pins and an arcuate rim, cams engaging said rim and recessed to respectively be engaged by said pins for imparting rotation of said cams, crank-arms carried by said cams, rods secured to said crank-arms, and means operable from said rods for positioning said saddles, said wheel acting to lock one of said cams and its crank-arm and rod-stationary when the other rod is operated and also acting to lock said other rod stationary after said rod has performed its movment.

9. In a motor-driven vehicle having an engine-shaft, a main supporting frame, front and rear wheels and a rear-axle in

sections for said rear wheels, in combination, pairs of sleeves on each axle-section, driving means operable from the engine-shaft for imparting reverse rotary oscillation to the sleeves of each pair thereof, brake-shoes in pairs for each pair of said sleeves and having reversely inclined recesses in their periphery, brake-rollers in said recesses to be engaged by said sleeves on their alternate movements for binding said sleeves, shoes and rear-axle sections together and compelling the rotation of said axle-sections from said sleeves, means for positioning said rollers in said recesses so that some thereof will be operative when the axle sections are to rotate in one direction and others will be operative when the axle-sections are to rotate in a reverse direction, and means for varying the movement of said sleeves to vary the speed of the vehicle, the means for positioning said rollers comprising spirally grooved sleeve-sections keyed to and slidable on said axle sections, means for sliding said sleeve-sections, and frames on said sleeve-sections having pins extending through said recesses between said rollers and the shallower ends of said recesses and also having pins engaging said spiral grooves, whereby on the shifting of said sleeve-sections said grooves by engaging said last-mentioned pins will effect the rotary movement of said frames to carry their first-mentioned pins against said brake-rollers for positioning the same in their recesses.

Signed at New York city, in the county of New York and State of New York, this 21st day of July, A. D. 1920.

SEYED KHALIL.

چتر

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفی در تاریخ ۱۶ دسـامبر ۱۹۲۷ میلادی
۲۴ آذر ۱۳۰۶ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۶ اوت ۱۹۲۹ میلادی
۱۵ مرداد ۱۳۰۸ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۳۹۹ و۲۴۰
شماره ثبت: ۰۴۴ و۷۲۳ و۱

مقدمه:

چترها از دیرباز به‌عنوان ابزارهای محافظت در برابر باران و آفتاب استفاده شده‌اند، اما اغلب دارای مشکلاتی همچون عدم پایداری در برابر باد، تجمع و پوسیدگی ناشی از آب و وزن اضافی بوده‌اند. اختراع جدیدی که در اینجا معرفی می‌شود به رفع این مشکلات پرداخته و بهبودهایی را در ساختار چتر ارائه داده است. این چتر با طراحی ویژه‌ای که جریان‌های هوا را مدیریت می‌کند، قادر است در برابر باد تعادل بیشتری حفظ کرده و از فشردگی جریان هوا در سطح داخلی قاب جلوگیری کند. همچنین با ایجاد یک سیستم تخلیه و تهویه مناسب، آب تجمع‌یافته را از بخش پایینی چتر به‌راحتی خارج و خشک می‌کند. علاوه بر این، حفره مرکزی چتر به‌صورت خودکار باز و بسته شده و با سیستم تهویه‌ای که در وضعیت بسته فعال می‌شود، پوسیدگی ناشی از تجمع آب را کاهش می‌دهد. طراحی این چتر، علاوه بر حفظ کارایی و دوام، بدون افزایش وزن یا هزینه، ظاهری جذاب‌تر نیز به آن بخشیده است.

شرح اختراع:

این اختراع به بهبودهایی در چترها مربوط می‌شود. از اهداف این اختراع می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

الف) تولید چتری که در برابر جریان‌های هوای متغیر که به سطوح داخلی و خارجی قاب پوشیده‌ی تاشو [۱۸۷] فشار می‌آورند، تعادل را حفظ کند و از فشرده یا متراکم شدن جریان هوا در سطح داخلی قاب مذکور در زمان باز بودن آن جلوگیری کند.

ب) ارائه ساختاری از چتر که بتواند به‌راحتی خالی از آب شود و قسمت پایینی چتر که به‌طور مکرر به دلیل تجمع آب در آن پوسیده می‌شود، به‌طور کامل تخلیه و زمانی که چتر بسته است با تهویه خشک شود.

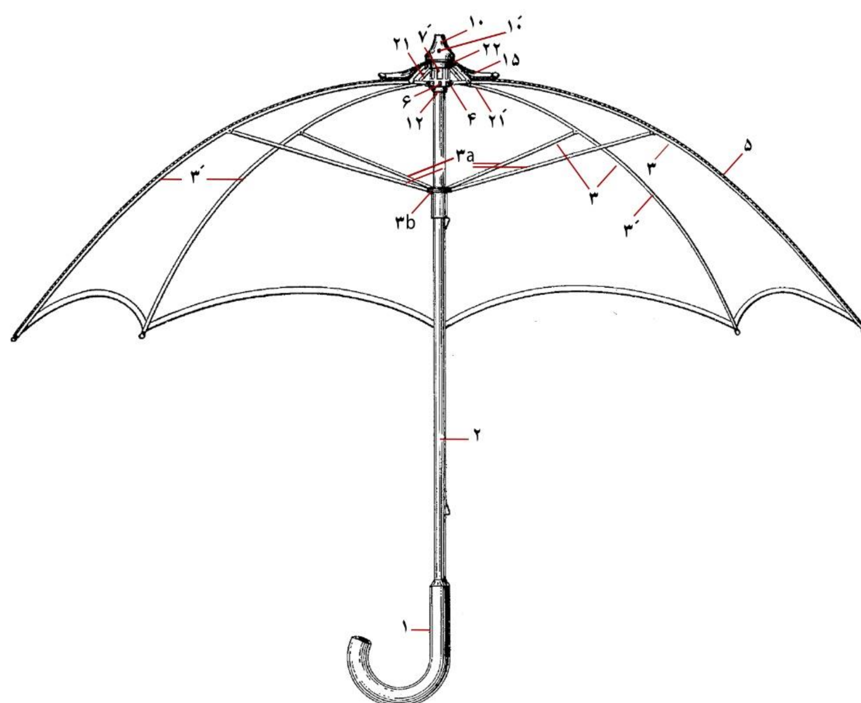
پ) ارائه یک چتر با یک حفره مرکزی که به‌طور خودکار با حرکت بسته شدن چتر باز می‌شود و با حرکت باز شدن آن بسته می‌شود و این حفره، زمانی که چتر در حالت بسته است، با داخل آن ارتباط خواهد داشت تا تخلیه و تهویه را فراهم کند و زمانی که چتر در حالت باز است، پوشیده خواهد شد و در وضعیت پوشش داده شده نگه‌داشته می‌شود تا از باران جلوگیری کند.

ت) ارائه چتری با یک منفذ هوای مرکزی و محافظی برای آن که به جذابیت چتر افزوده و بدون افزودن به وزن یا هزینه تولید، آن را زیباتر کند.

ث) ارائه چتری که دارای حفره‌ای است که به‌طور خودکار با حرکت بسته شدن چتر باز می‌شود و با حرکت باز شدن آن توسط محافظی که دارای کانال‌های هوایی است و به‌طور همزمان با حرکت باز شدن چتر باز می‌شود، محافظت می‌گردد.

با توجه به این موارد و سایر اهداف موردنظر، این اختراع شامل ترکیب اعضا و چیدمان اجزایی است که به‌گونه‌ای ترکیب شده‌اند تا با یکدیگر در انجام وظایف و تحقق نتایج مورد نظر همکاری و شراکت کنند. این اختراع در یکی از سازوکارهای خود شامل یک گونه یا فرم ترجیحی است که در تصاویر همراه نشان داده شده است.

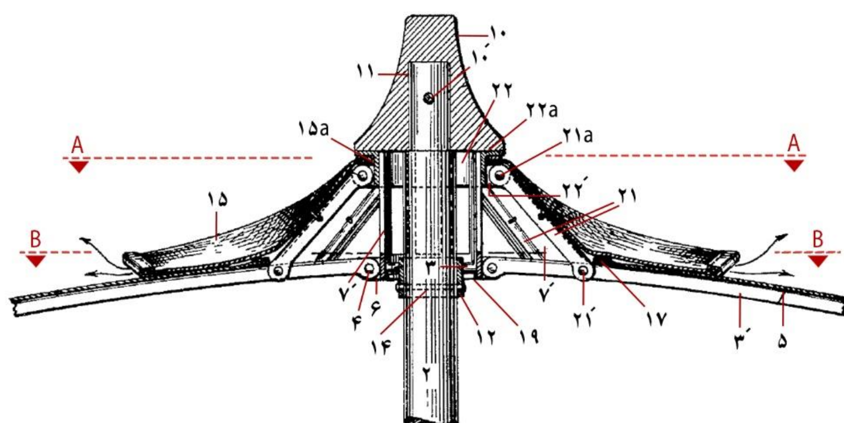
[۱۸۷] Foldable Covered Frame



۱- دسته چتر
۲- میله
۳- اسکلت
٤- بخشی از چتر
۵- پوشش
۶- گوشه
۷- عضو راهنما
۱۰- پایه زینتی
۱۲- حلقه
۱۵- محافظ
۲۱- رابط
۲۲- بست فلزی

تصویر ۱، مقطعی عمودی از یک طرف میله چتری شامل اختراع حاضر.

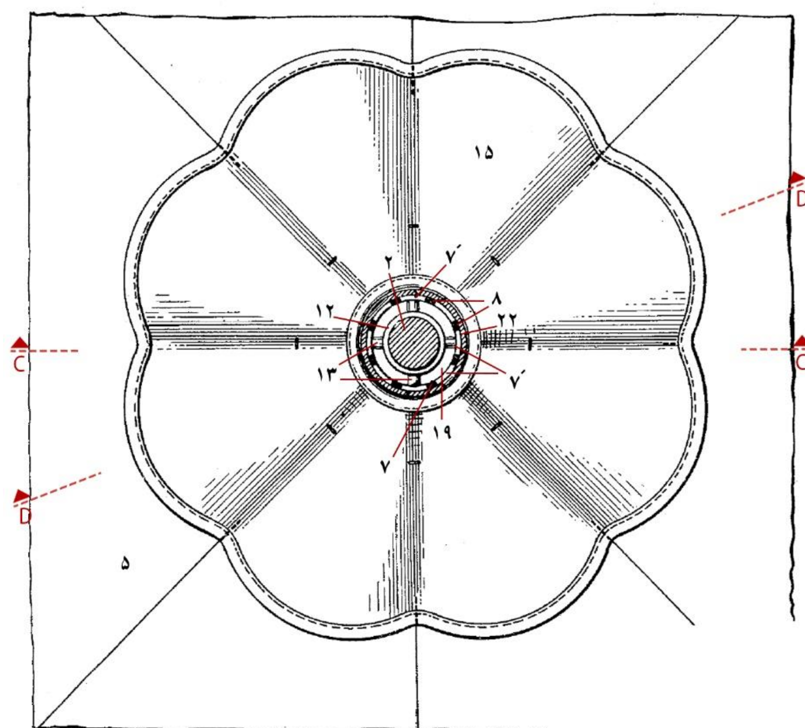
تصویر ۱، مقطعی عمودی از یک طرف میله چتری را که شامل اختراع حاضر است، نشان می‌دهد؛



۲- میله
۳- اسکلت
٤- بخشی از چتر
۵- پوشش
۶- گوشه
۷- عضو راهنما
۱۰- پایه زینتی
۱۱- سوکت مرکزی
۱۲- حلقه
۱٤- پین
۱۵- محافظ
۲۱- رابط
۲۲- بست فلزی

تصویر ۲، مقطع عمودی بزرگ شده‌ای از قسمت مرکزی چتر موجود در تصویر ۱ که در امتداد خط C-C از تصویر ۳ گرفته شده .

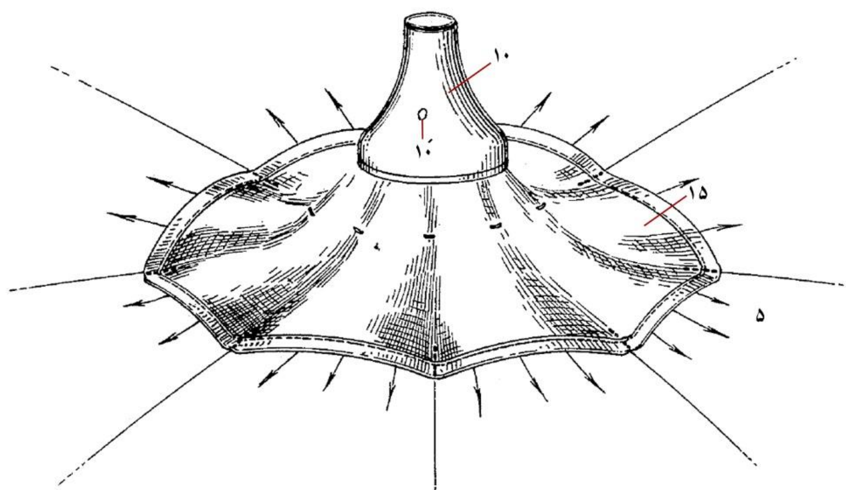
تصویر ۲، مقطع عمودی بزرگ شده‌ای از قسمت مرکزی چتر نشان داده شده در تصویر ۱ است که مقطع به‌طور اساسی در امتداد خط C-C از تصویر ۳ گرفته شده و زاویه‌ی دید در جهت فلش می‌باشد.



۲- میله
۵- پوشش
۷- عضو راهنما
۸- میله
۱۲- حلقه
۱۳- پین
۱۵- محافظ
۱۹- روزنه
۲۲- بست فلزی

تصویر ۳، مقطعی در امتداد خط A-A از تصویر ۲.

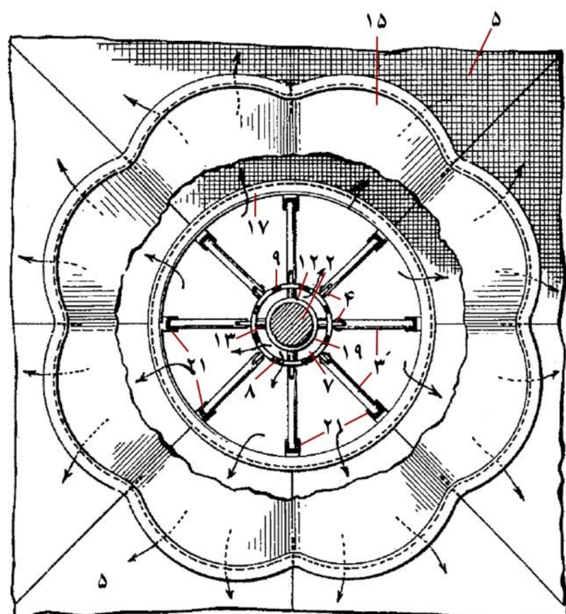
تصویر ۳، مقطعی در امتداد خط A-A از تصویر ۲ است که زاویه‌ی دید در جهت فلش می‌باشد.



۵- پوشش
۱۰- پایه زینتی
۱۵- محافظ

تصویر ۴، نمایی سه‌بعدی از قسمت مرکزی چتر موجود در تصویر ۱ .

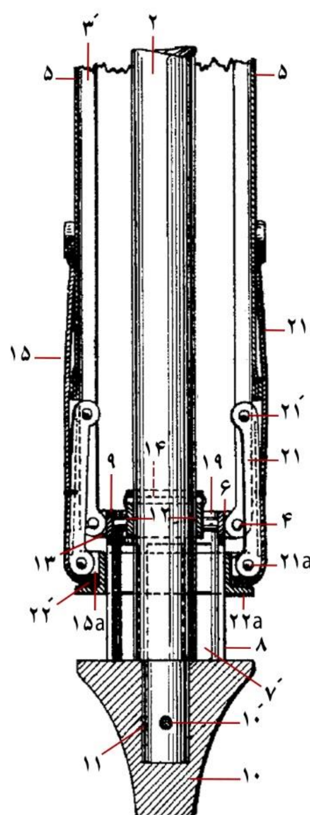
تصویر ۴، نمایی از قسمت مرکزی چتر نشان داده شده در تصویر ۱ به‌صورت سه‌بعدی است.



۲- میله
۳- اسکلت
٤- بخشی از چتر
۵- پوشش
۷- عضو راهنما
۸- میله
۱۲- حلقه
۱۳- پین
۱۵- محافظ
۱۷- لبه حلقوی
۱۹- روزنه
۲۱- رابط

تصویر ۵، مقطعی در امتداد خط B-B از تصویر ۲ .

تصویر ۵، مقطعی در امتداد خط B-B از تصویر ۲ است که زاویه‌ی دید در جهت فلش می‌باشد.

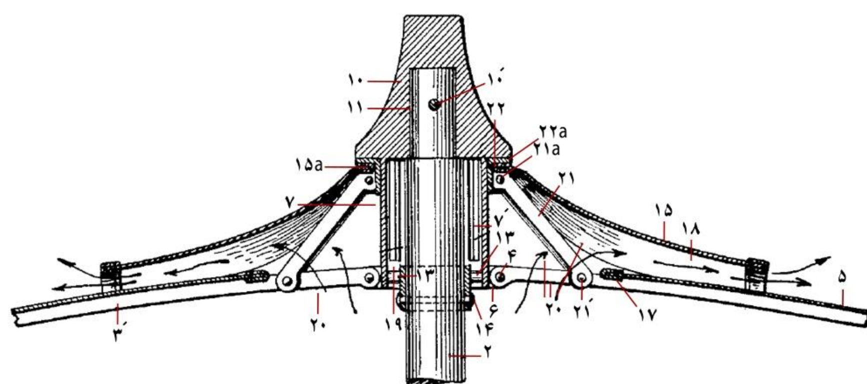


۲- میله
۳- اسکلت
٤- بخشی از چتر
۵- پوشش
۶- گوشه
۷- عضو راهنما
۸- میله
۹- حلقه
۱۰- پایه زینتی
۱۱- سوکت مرکزی
۱۲- حلقه
۱۳ و۱٤- پین
۱۵- محافظ
۱۹- روزنه
۲۱- رابط
۲۲- بست فلزی

تصویر ۶، مقطعی مشابه تصویر ۲ برای چتر بسته .

تصویر ۶، مقطعی مشابه تصویر ۲ است که چتر را در وضعیت بسته نشان می‌دهد.

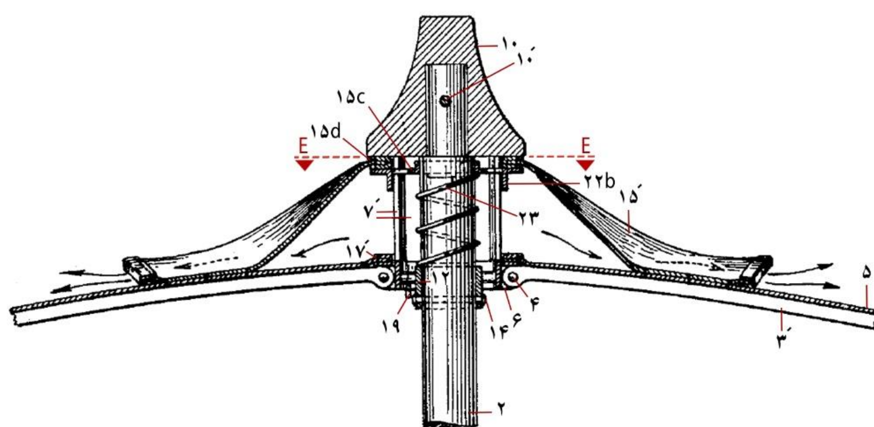
۲- میله
۳- اسکلت
٤- بخشی از چتر
۵- پوشش
۶- گوشه
۷- عضو راهنما
۱۰- پایه زینتی
۱۱- سوکت مرکزی
۱۳ و١٤- پین
۱۵- محافظ
۱۷- لبه حلقوی
۱۸- کانال هوای شعاعی
۱۹ و۲۰- روزنه
۲۱- رابط
۲۲- بست فلزی



تصویر ۷، مقطعی در امتداد خط D-D از تصویر ۳ .

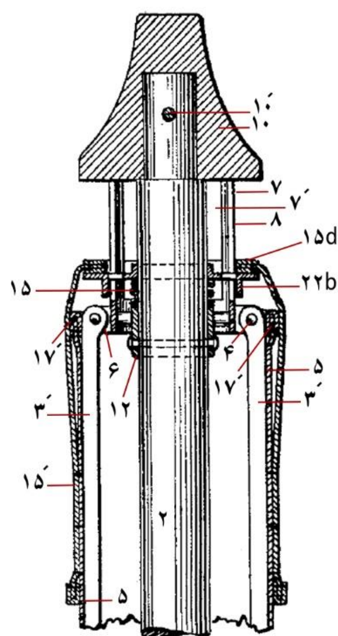
تصویر ۷، مقطعی دیگر است که به‌طور اساسی در امتداد خط D-D از تصویر ۳ گرفته شده و زاویه‌ی دید در جهت فلش می‌باشد.

۲- میله
۳- اسکلت
٤- بخشی از چتر
۵- پوشش
۶- گوشه
۷- عضو راهنما
۱۰- پایه زینتی
۱۲- حلقه
١٤- پین
۱۵- محافظ
۱۷- لبه حلقوی
۱۹- روزنه
۲۲- بست فلزی
۲۳- فنر



تصویر ۸، مقطع عمودی از فرم تغییر یافته‌ی اختراع حاضر .

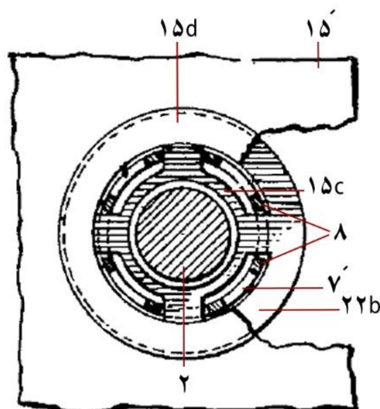
تصویر ۸، یک مقطع عمودی مشابه تصویر ۲ از یک فرم تغییر یافته از اختراع حاضر است.



۲- میله
۳- اسکلت
٤- بخشی از چتر
۵- پوشش
۶- گوشه
۷- عضو راهنما
۸- میله
۱۰- پایه زینتی
۱۲- حلقه
۱۵- محافظ
۱۷- لبه حلقوی
۲۲- بست فلزی

تصویر ۹، مقطعی از وضعیت بسته فرم تغییر یافته چتر موجود در تصویر ۸.

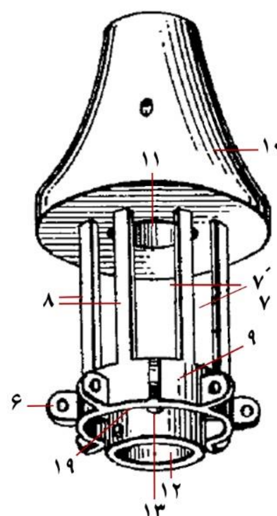
تصویر ۹، مقطعی مشابه تصویر ۸ است که وضعیت بسته فرم تغییر یافته چتر نشان داده شده در تصویر ۸ را نشان می‌دهد.



۲- میله
۷- عضو راهنما
۸- میله
۱۵- محافظ
۲۲- بست فلزی

تصویر ۱۰، مقطعی در امتداد خط E-E از تصویر ۸ .

تصویر ۱۰، مقطعی در امتداد خط E-E از تصویر ۸ است که به‌صورت نمایی از قطعه گرداننده‌ای می‌باشد که در اختراع حاضر استفاده شده است.



۶- گوشه
۷- عضو راهنما
۸- میله
۹- حلقه
۱۰- پایه زینتی
۱۱- سوکت مرکزی
۱۲- حلقه
۱۳- پین
۱۹- روزنه

تصویر ۱۱، نمایی از قطعه‌ی راهنما.

تصویر ۱۱، نمای پرسپکتیوی از قطعه‌ی راهنمای استفاده شده در این اختراع را نشان می‌دهد.

اکنون این تصاویر را بررسی می‌کنیم که یک تجسم ترجیحی از اختراعحاضر را نشان می‌دهند: شماره‌ی ۱ دسته چتر، شماره‌ی ۲ میله و شماره‌ی ۳ اسکلت یا قاب را نشان می‌دهد که شامل میله‌های کششی-پوششی '۳ و بازوهای شعاعی ۳a است که در یک انتها به میله‌های '۳ و در انتهای دیگر به بست فلزی ۳b متصل شده‌اند که به‌صورت لغزنده بر روی میله ۲ نصب شده است. میله‌های '۳ در انتهای داخلی خود در قسمت ۴ به یک نقطه ثابت روی میله ۲ وصل شده و همچنین در نقاط مختلف به پوشش ۵ متصل شده‌اند. در ادعاهای پیوست شده به این متن، به اجزای چتر متعارف که در بالا توصیف شده‌اند، اصطلاح "قاب پوشیده‌ی تاشو" اطلاق شده و اکنون به بیان بهبودها و اصلاحات ایجاد شده در این زمینه خواهیم پرداخت.

انتهای داخلی ۴ از میله‌های '۳ بر روی گوشه‌های ۶ متصل می‌شوند که ترجیحاً از میله ۲ فاصله دارند و به‌طور مطلوب در انتهای داخلی قطعه‌ی راهنمای ۷ ساخته شده‌اند. انتهای دیگر این قطعه‌ی راهنما به‌طور مطلوب بالاتر از قاب پوشیده تاشوی چتر قرار می‌گیرد و در اطراف محیط آن یک سری شکاف‌های طولی یا روزنه‌های تهویه ۷ وجود دارد که با میله‌های ۸ جدا شده‌اند که در یک انتها به حلقه ۹ متصلند. این حلقه‌ها به‌صورت یکپارچه با گوشه‌های ۶ ساخته شده و در انتهای مقابل با قطعه پایه زینتی ۱۰ متصل شده‌اند که دارای یک سوکت مرکزی ۱۱ است که انتهای میله ۲ در آن قرار می‌گیرد و با پین '۱۰ به آن متصل می‌شود. قطعه‌ی ۷ که به‌صورت سه‌بعدی در تصویر ۱۱ نشان داده شده، همچنین با حلقه‌ی نصب ۱۲ که با پین‌های مناسب ۱۳ به آن متصل شده، در فاصله‌ای از میله ۲ نگه داشته می‌شود. این حلقه‌ی نصب با پین ۱۴ به میله ۲ متصل است.

وجود چنین قطعه‌ی راهنما و لولایی میله ۷ که از میله ۲ فاصله دارد، روزنه‌ی ۱۹ را به‌طور مطلوب به‌صورت حلقوی ایجاد می‌کند که اطراف محور میله ۲ قرار دارد و از داخل چتر از طریق شکاف '۷ به خارج آن ارتباط دارد. بدین ترتیب، این روزنه ایجاد می‌شود که فضای زیر پوشش را تهویه کرده و به جریان‌های هوایی که به زیر چتر می‌آیند اجازه می‌دهد تا خارج شوند، تا فشار اضافی جریان‌های هوایی را آزاد کند که در غیر این صورت به سمت زیر پوشش فشار می‌آورد و آن را به سمت داخل برمی‌گرداند. این تهویه و آزادسازی نیروهای جریان هوا به‌طور واضح به شخصی که چتر را در دست دارد، این امکان را می‌دهد که چتر را در موقعیت باز و ایستاده نگه دارد، بدون اینکه با فشارهای نامتعادل که معمولاً برای پوشش‌های بدون تهویه ایجاد

می‌شود، مواجه شود و بنابراین بتواند با تلاش کمتری نسبت به زمانیکه این جریان‌های هوایی آزاد نشده‌اند، این کار را انجام دهد.

در حالی که طراحی‌های ذکر شده تاکنون تمام فشار هوای اضافی را از داخل چتر آزاد می‌کنند، واضح است که اگر روزنه‌های تهویه به‌طور مناسب محافظت نشوند، باران از این روزنه‌ها وارد می‌شود و در طراحی نشان داده شده، باران به سمت میله و دست کاربر سرازیر می‌گردد. بنابراین، باید اقداماتی برای محافظت از روزنه تهویه در برابر ورود باران انجام گیرد در حالی که همزمان اجازه فرار هوا را بدهد.

دو نمونه از اختراع حاضر نشان داده شده که شامل روش‌های مختلفی برای استفاده از محافظ می‌باشد. در هر نمونه، به‌طور مطلوب از وسایل عملیاتی محافظ استفاده شده که هنگام باز شدن چتر، روزنه تهویه را محافظت می‌کند و هنگام بسته شدن چتر، روزنه تهویه را باز می‌نماید تا تخلیه مؤثری از فضای داخلی پوشش چتر و همچنین ایجاد گذرگاهی برای تهویه یا ورود هوا به چین‌های چتر در وضعیت بسته فراهم گردد. این کار به خشک شدن سریع‌تر و کامل‌تر انتهای پایینی پوشش کمک کرده و از زنگ‌زدگی میله‌ها و پوسیدگی یا خراب شدن پارچه‌ی آن جلوگیری می‌کند.

در نمونه‌ی مطلوب این اختراع، که در تصویرهای ۱ تا ۷ و ۱۱ نشان داده شده، محافظ ۱۵ را فراهم گشته که در محیط خارجی خود به پوشش اصلی ۵ چتر متصل شده است، به‌طوری که بین هر یک از میله‌ها، یک کانال هوای شعاعی ایجاد شود که با روزنه تهویه ۱۹ ارتباط داشته باشد. در این نمونه‌ی مطلوب، ترجیحا زیر محافظ ۱۵، به وسیله‌ی اتصال لبه حلقوی ۱۷ از پوشش به میله‌ها در نقطه‌ای که از نقطه اتصال محوری آن‌ها با گوشه‌ها ۶ فاصله دارد، روزنه تهویه بزرگ‌تر ۲۰ فراهم شده است.

در این نمونه‌ی مطلوب اختراع، تجهیزاتی برای محافظت خودکار از روزنه‌های تهویه '۷ در قطعه راهنما فراهم شده و همزمان بخش محوری یا مرکزی ۱۵a از محافظ ۱۵ بالا برده می‌شود تا آن را سفت یا کشیده کند؛ به‌طوری که بر روی سطح خارجی قاب پوشیده‌ی تاشو، یک سری کانال‌های هوای مؤثر شعاعی ۱۸ ایجاد گردد که از طریق روزنه‌های '۷ و از طریق روزنه‌های ۱۹ و ۲۰ به داخل قاب مذکور ارتباط داشته باشد.

در حالی که روزنه‌های تهویه‌ی '۷ و ۱۹ یا ۲۰ وقتی که توسط محافظ ۱۵ پوشانده می‌شوند، بدون اینکه باران را وارد چتر کنند به‌طور قابل توجهی فشار هوای اضافی را از داخل چتر به سمت خارج آزاد می‌نمایند، یک چتر مرطوب که جمع شده است می‌تواند باعث شود رطوبت از سطح خارجی پوشش ۵، از طریق کانال‌های ۱۸ محافظ و از میان روزنه‌های ۱۹ و ۲۰ به داخل چتر سرازیر شود و در نزدیکی نقطه اتصال میله‌ها بر روی میله ۲ جمع شود. برای جلوگیری از چنین تجمع رطوبتی، از روزنه تهویه‌ی ۱۹ و شکاف‌های '۷، به‌عنوان وسیله‌ای برای تخلیه و تهویه استفاده می‌شود و وسایلی برای نپوشاندن از بخش‌های خارجی شکاف‌های '۷ به‌طور خودکار در هنگام حرکت جمع‌شدن چتر و برای پوشاندن این شکاف‌ها به‌طور خودکار در هنگام باز شدن چتر فراهم شده‌اند.

در این نمونه‌ی مطلوب، محافظت خودکار و عدم محافظت از شکاف‌های '۷ توسط همان وسایل و به‌طور همزمان با بالا بردن و پایین آوردن محافظ ۱۵ ایجاد می‌شود. همان‌طور که در تصاویر ۱ تا ۷ نشان داده شده، یک سری رابط‌های ۲۱ فراهم شده‌اند که در انتهای خارجی '۲۱ خود به میله‌های '۳ متصل شده و در انتهای دیگر ۲۱a به لبه‌ها یا گوشه‌های '۲۲ متصل می‌شوند که توسط بست فلزی ۲۲ در حال حرکت به سمت بالا و پایین، بر روی میله‌های ۸ از قطعه راهنمای ۷ نگه داشته

شده‌اند. همان‌طور که نشان داده شده، بخش محوری یا مرکزی ۱۵a از محافظ ۱۵ بین لبه افقی ۲۲a و انتهای بالایی محوری ۲۱a از رابط‌های ۲۱ قرار دارد.

با توجه به متن، واضح است که با باز کردن چتر به روش معمول، رابط‌های ۲۱ باعث می‌شوند که بست فلزی ۲۲ و بخش محوری یا مرکزی حلقه‌ای محافظ ۱۵ بالا بروند تا روزنه‌های تهویه را که از طریق شکاف‌ها یا روزنه‌های تهویه '۷ و فضای حلقه‌ای ۱۹ وجود دارد، بپوشانند و در عین حال با کشیدن محافظ، باعث باز شدن مؤثرتر کانال‌های هوای شعاعی کشیده شده‌ی ۱۸ می‌شوند که با چنین روزنه‌های تهویه ارتباط دارند.

در تصویرهای ۸ و ۹، یک روش دیگر برای بالا بردن خودکار یک محافظ به‌منظور بستن روزنه‌های تهویه به داخل چتر نشان داده شده است. در این فرم، به‌طور مطلوب انتهای داخلی '۱۷ از پوشش اصلی به موقعیتی نزدیک به قطعه راهنمای ۷ برده می‌شود تا فقط یک روزنه تهویه ۱۹ باقی بماند که با روزنه‌های تهویه یا شکاف‌های '۷ قطعه راهنمای ۷ ارتباط دارد و به‌طور مطلوب یک محافظ '۱۵ فراهم شده که می‌تواند به‌طور قابل توجهی مشابه محافظ ۱۵ باشد، به‌جز اینکه ممکن است کوچکتر باشد و اتصال طولانی‌تری در انتهای خارجی خود با پوشش اصلی چتر داشته باشد. در این تجسم از اختراع حاضر، بست فلزی متحرک ۲۲b معمولاً و به‌طور خودکار به‌وسیله نیروی یک فنر ۲۳ به موقعیت بالای بسته شدن روزنه‌های تهویه فشار می‌آورد. یک انتهای این فنر برخلاف ساختار عنکبوتی داخلی ۱۵ فشرده می‌شودکه به‌طور یکپارچه با بست فلزی ۲۲b متصل شده و انتهای دیگر آن نیز در موقعیت نسبتاً ثابت یا محکم برخلاف حلقه‌ی بست ۱۲ از قطعه ۷، قرار دارد. این بست فلزی، بخش مرکزی حلقه‌ای ۱۵d از محافظ '۱۵ را هنگام باز شدن چتر به سمت بالا می‌برد. اما زمانی که چتر بسته می‌شود، بست فلزی به همراه آن بخش مرکزی ۱۵d به سمت پایین و در امتداد قطعه راهنما برخلاف فشار فنر ۲۳، کشیده می‌شود تا روزنه‌های تهویه '۷ که با کانال حلقه‌ای ۱۹ ارتباط دارند را بدون پوشش رها کند و به این ترتیب امکان عبور آزاد هوا و رطوبت از طریق این روزنه‌ها در حالت بسته‌ی چتر، فراهم می‌شود.

❊جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف چتر و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه از میان آن و وسایل حفاظتی برای آن روزنه است؛ که به‌طور خودکار در حین حرکت عملی آن قاب جابه‌جا می‌شود تا به‌طور متناوب روزنه‌ی مذکور را بپوشاند و نپوشاند.

حالت۲)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه از میان آن و وسایل حفاظتی برای آن روزنه است؛ که به‌طور خودکار در حین حرکتِ تا کردن قاب، روزنه را نپوشاند و در حین حرکت باز کردن آن، روزنه را پوشش می‌دهد.

حالت۳)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه از میان آن و وسایل حفاظتی است که دارای یک کانال هوای محوری و کانال‌های هوای شعاعی می‌باشد. وسایل عملی در حین حرکت‌های باز و بسته شدن قاب برای بسته و باز کردن متناوب کانال‌های محوری و شعاعی استفاده می‌گردد.

حالت۴)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه از میان آن، یک محافظ برای روزنه‌ی مذکور و وسایل متصل به قاب و قابل اجرا است که با حرکت‌های تا کردن و باز کردن آن فعال می‌شوند، تا به‌طور خودکار محافظ را در حین حرکت باز کردن برای پوشش دادن روزنه‌ی موجود در قاب و در حین حرکت تا کردن برای نپوشاندن آن، فعال نمایند.

حالت۵)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با میله‌های کششی-پوششی و وسایلی برای باز و تا کردن آن میله‌ها است. این قاب دارای یک روزنه از میان آن و یک محافظ برای روزنه می‌باشد که در لبه خارجی خود به قاب متصل است و وسایلی تا به‌طور خودکار محافظ را در حین حرکت باز کردن برای پوشش دادن روزنه‌ی موجود در قاب و در حین حرکت تا کردن برای نپوشاندن آن، فعال نمایند. این وسایل شامل رابط‌هایی هستند که ارتباط محوری با میله‌های کششی-پوششی و با محافظ دارند.

حالت۶)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو، یک قطعه راهنمای محافظ می‌باشد که دارای یک اتصال مرکزی با قاب و یک روزنه محوردار از طریق آن است و همچنین دارای روزنه‌های شعاعی است که با روزنه محوری ارتباط دارند. محافظی به‌طور خودکار در حین حرکت‌های باز و بسته شدن قاب عمل می‌کند تا به‌صورت محوری جابه‌جا شود و روزنه‌های ارتباطی را بپوشاند و نپوشاند، به‌طوری که روزنه ارتباطی در هنگام حرکت باز شدن چتر پوشش داده شده و در زمان بسته شدن آن، ارتباط غیرپوششیِ مستقیم با جو خارجی داشته باشد.

حالت۷)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه تهویه در نزدیکی محور پوشش، یک قطعه حفاظتی که در بالای روزنه قرار دارد و وسایلی که به آن قاب متصل است و در حین حرکت باز شدن چتر، برای فعال‌سازی قطعه حفاظتی به‌کار می‌رود تا آن روزنه را در برابر ورود باران پوشش دهد و در حین حرکت بسته شدن چتر، روزنه را برای تأمین تخلیه و تهویه قاب در وضعیت تا شده، نپوشاند.

حالت۸)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه تهویه محوری، یک قطعه حفاظتی که همچنین دارای یک روزنه محوری است و وسایلی برای فراهم آوردن یک سری کانال‌های هوای شعاعی در بالای قاب است؛ که وقتی قاب در وضعیت باز است با جو خارجی بالای آن و همچنین با روزنه تهویه ارتباط دارد. وسایلی که به‌طور خودکار روزنه محوری در محافظ را در حین حرکت تا کردن قاب، باز و در حین حرکت باز کردن قاب، روزنه محافظ را می‌بندد.

حالت۹)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه تهویه محوری، یک قطعه حفاظتی که همچنین دارای یک روزنه محوری است و وسایلی برای فراهم آوردن یک سری کانال‌های هوای شعاعی در بالای قاب است؛ که وقتی قاب در وضعیت باز است با جو خارجی بالای آن و همچنین با روزنه تهویه ارتباط دارد. وسایلی که به‌طور خودکار در حین حرکت عملی قاب به یکی از وضعیت‌هایش روزنه محافظ را می‌بندد و در حین حرکت در جهت مخالف، روزنه محافظ را باز می‌کند.

حالت۱۰)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه تهویه در نزدیکی محور پوشش، یک قطعه حفاظتی که در بالای روزنه تهویه قرار دارد و وسایلی که به آن قاب متصل بوده و در حین حرکت باز شدن چتر برای بالا بردن و کشیدن آن محافظ به‌کار می‌رود تا کانال‌های هوای شعاعی فراهم آورد که در یک انتها با سطح خارجی قاب و در انتهای دیگر با روزنه تهویه ارتباط دارد. این وسایل به‌طور خودکار روزنه‌ای محوری در محافظ را در حین حرکت تا کردن آن قاب، باز می‌کنند و روزنه محافظ را در حین حرکت باز کردن قاب، می‌بندد.

حالت۱۱)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه تهویه در نزدیکی محور پوشش، یک قطعه حفاظتی که در بالای روزنه تهویه قرار دارد، وسایلی که به‌طور خودکار روزنه‌ای محوری در قطعه حفاظتی را در حین حرکت تا کردن قاب، باز می‌کند و روزنه محافظ را در حین حرکت باز کردن قاب، می‌بندد و شامل رابطهایی است که به میله‌های پوشش متصل شده و با قسمت مرکزی قطعه حفاظتی، ارتباط عملی دارد.

حالت۱۲)

چتری که شامل یک میله، یک قطعه متصل به انتهای آن میله است و یک روزنه دارد که دور آن میله را احاطه کرده است. یک قاب پوشیده‌ی تاشو که دارای یک اتصال محوری در نزدیکی محور چتر، با قطعه‌ی مذکور می‌باشد. وسایلی برای پوشاندن و نپوشاندن روزنه در قطعه‌ی ذکر شده، می‌باشد.

حالت۱۳)

چتری که شامل یک میله، یک قطعه متصل در انتهای آن میله و یک قاب پوشیده‌ی تاشو است که در کنار محور چتر، دارای اتصال محوری با آن قطعه می‌باشد. قطعه‌ی مذکور دارای روزنه‌ای است که میله را احاطه می‌کند و از میان قاب امتداد دارد. همچنین قطعه دارای شکاف‌های عمودی است که با آن روزنه ارتباط داشته و وسایلی برای پوشاندن و نپوشاندن شکاف‌ها در نظر گرفته شده‌اند.

حالت۱۴)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه از میان آن، یک قطعه راهنمای عمودی که دارای یک محفظه‌ی داخلی می‌باشد و در یک انتهایش، دارای روزنه‌هایی است که با فضای داخلی قاب و در سمت دیگر با فضای خارجی آن ارتباط دارد. یک قطعه حفاظتی که به‌طور عمودی بر روی قطعه راهنما حرکت می‌کند تا روزنه‌های جانبی که بالای قاب هستند را در حین باز و بسته شدن چتر به ترتیب بپوشاند و نپوشاند.

حالت۱۵)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو با یک روزنه از میان آن، یک قطعه راهنمای عمودی که دارای یک محفظه‌ی داخلی می‌باشد و در یک انتهایش، دارای روزنه‌هایی است که با فضای داخلی قاب و در سمت دیگر با فضای خارجی آن ارتباط دارد. یک قطعه حفاظتی که به‌طور عمودی بر روی قطعه راهنما حرکت می‌کند تا روزنه‌های جانبی که بالای قاب هستند را در حین باز و بسته شدن چتر به ترتیب بپوشاند و نپوشاند. قطعه حفاظتی دارای کانال‌های هوای شعاعی است که با روزنه‌های موجود در قطعه راهنمای بالای قاب ارتباط دارد و همچنین دارای یک روزنه محوری است که به‌طور خودکار در حین باز شدن قاب، بسته می‌شود.

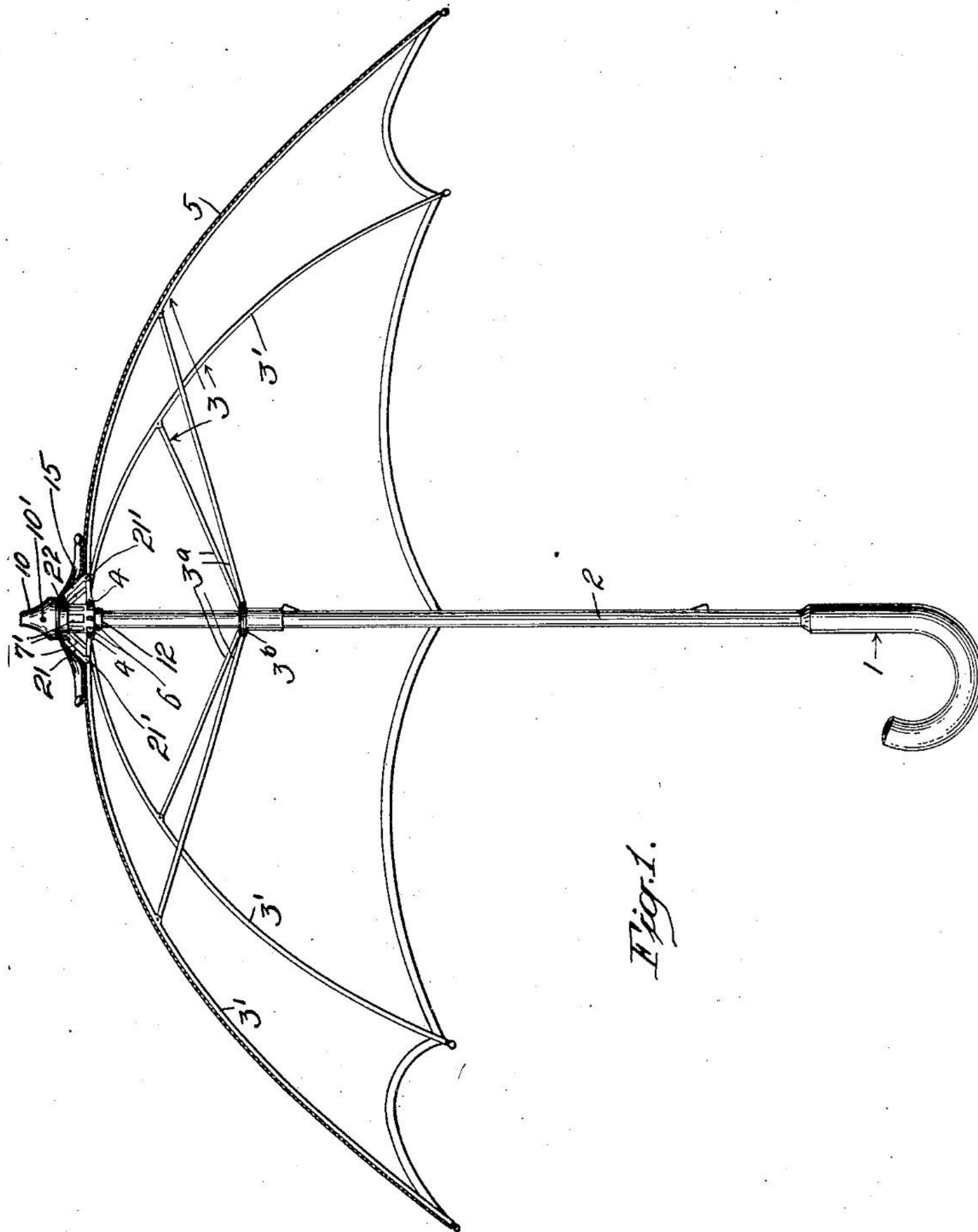
حالت۱۶)

چتری که شامل یک قاب پوشیده‌ی تاشو، یک قطعه راهنما که دارای محفظه‌ی داخلی است و در یک انتها دارای روزنه‌هایی است که با فضای داخلی آن قاب و در سمت دیگر با فضای خارجی آن ارتباط دارد. یک قطعه حفاظتی که به‌طور عمودی بر روی قطعه راهنما حرکت می‌کند تا روزنه‌های جانبی که بالای قاب هستند را در حین باز و بسته شدن چتر به ترتیب بپوشاند و نپوشاند. قطعه حفاظتی دارای کانال‌های هوای شعاعی است که با روزنه‌های موجود در قطعه راهنمای بالای قاب ارتباط دارد و همچنین دارای یک روزنه محوری است که به‌طور خودکار در حین باز شدن قاب، بسته می‌شود. روزنه در حین حرکت تا شدن قاب برای تهویه چتر تا شده، باز می‌شود.

Aug. 6, 1929. S. KHALIL 1,723,044

UMBRELLA

Filed Dec. 16, 1927 4 Sheets-Sheet 1

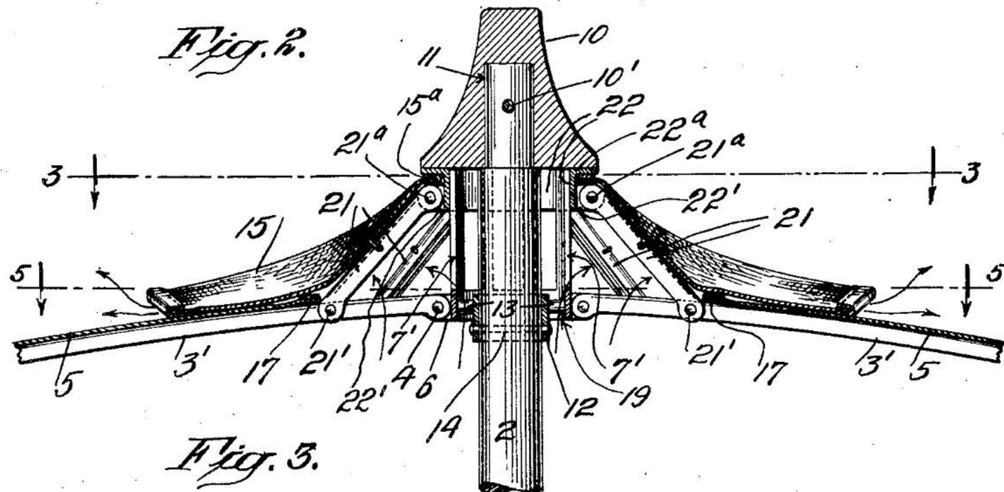


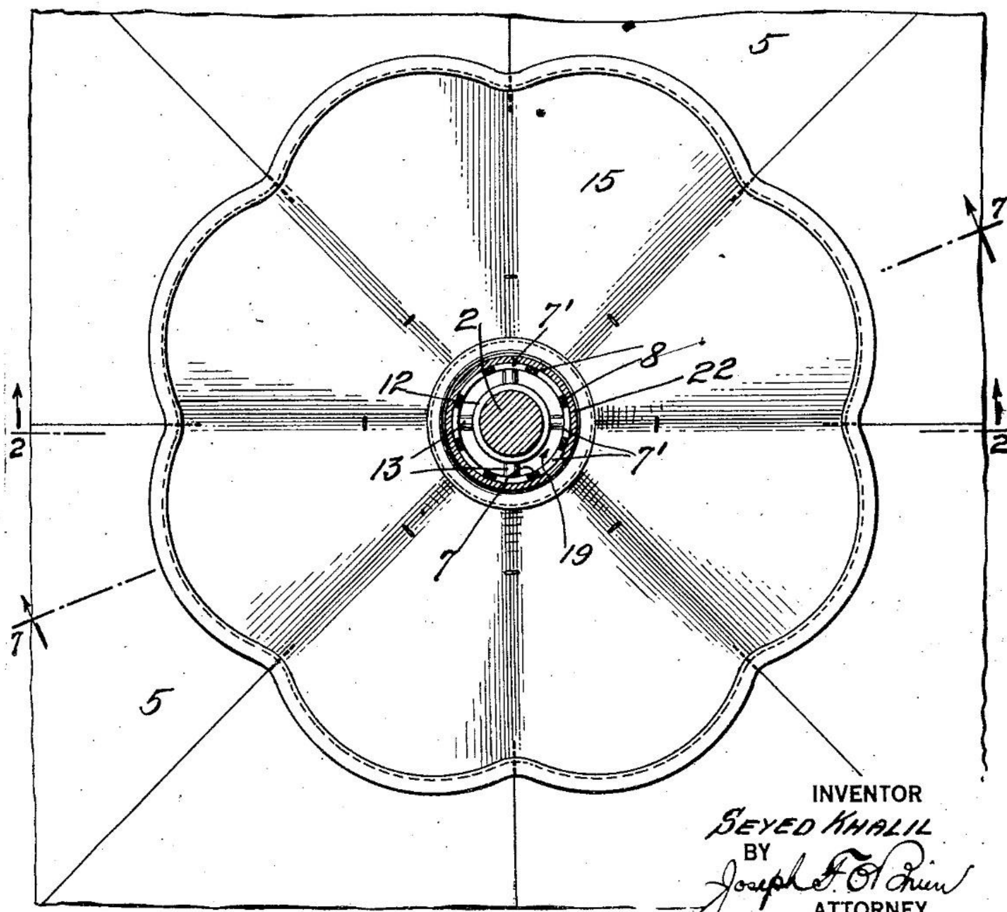
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Joseph F. O'Brien
ATTORNEY

Aug. 6, 1929. S. KHALIL 1,723,044

UMBRELLA

Filed Dec. 16, 1927 4 Sheets-Sheet 2

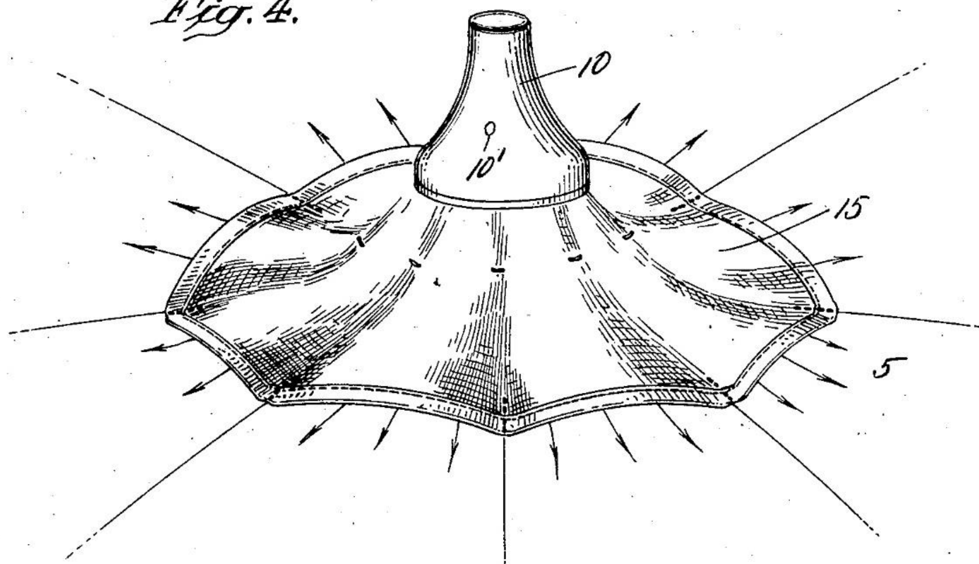


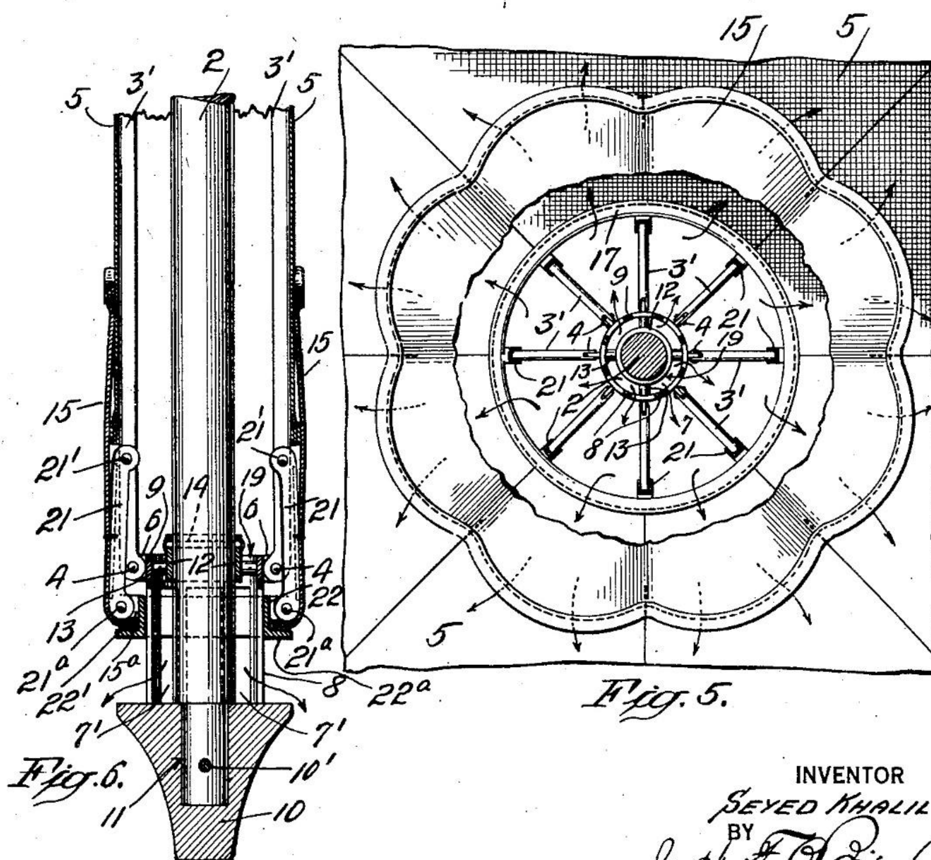


Aug. 6, 1929. S. KHALIL 1,723,044

UMBRELLA

Filed Dec. 16, 1927 4 Sheets-Sheet 3



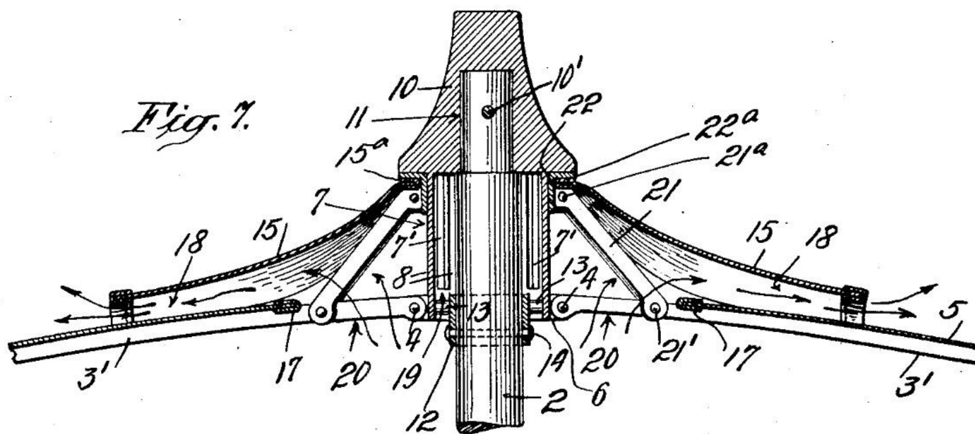


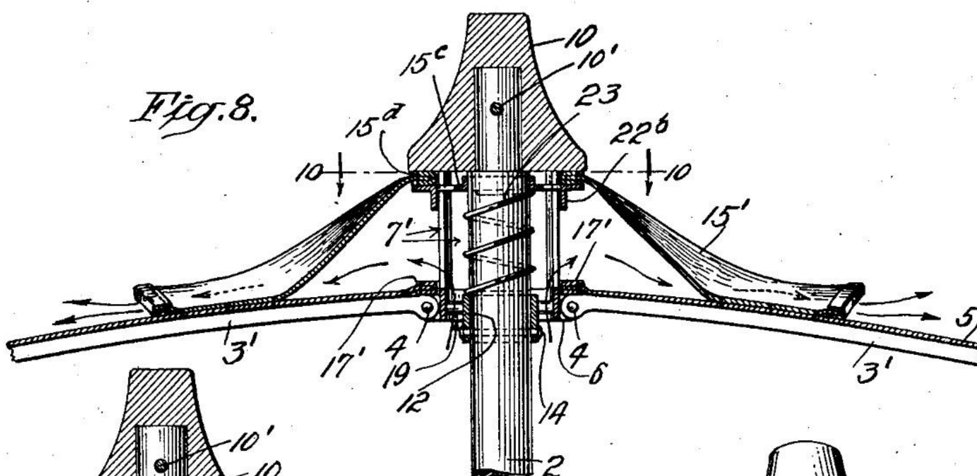
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY
Joseph F. O'Brien
ATTORNEY

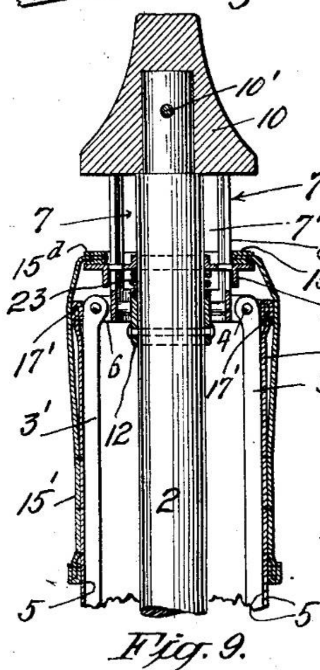
Aug. 6, 1929. S. KHALIL 1,723,044

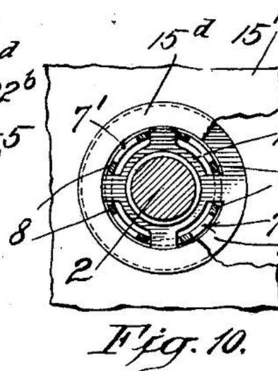
UMBRELLA

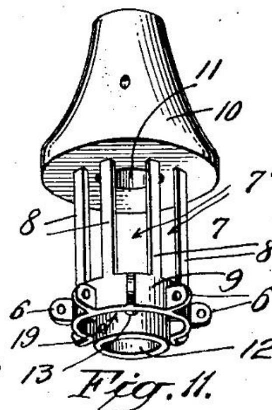
Filed Dec. 16, 1927 4 Sheets-Sheet 4


Fig. 7.


Fig. 8.


Fig. 9.


Fig. 10.


Fig. 11.

INVENTOR
SEYED KHALIL
BY Joseph F. O'Brien
ATTORNEY

Patented Aug. 6, 1929. 1,723,044

UNITED STATES PATENT OFFICE.

SEYED KHALIL, OF NEWARK, NEW JERSEY.

UMBRELLA.

Application filed December 16, 1927. Serial No. 240,399.

This invention relates to improvements in umbrellas.

One of the objects of this invention is to produce an umbrella which will maintain equilibrium irrespective of the varying air currents pressing against the inner and outer surfaces of the foldable covered frame when it is in unfolded position, and to prevent the air current from compressing or condensing within the inner surface of the foldable covered frame.

Another object of the invention is to provide a construction of umbrella which may be more readily drained and in which the lower portion of the umbrella which frequently rots because of the lodgment of water therein, will be fully drained and dried by aeration when the same is folded.

Another object of the invention is to provide an umbrella with a centrally-located aperture which will be automatically opened by the closing movement of the umbrella and closed by the opening movement thereof and which aperture, when the umbrella is in folded position, will communicate with the interior thereof to furnish drainage and aeration, and when the umbrella is in open position, will be covered and maintained in covered position to keep out rain.

Another object of the invention is to provide an umbrella with a centrally-located air vent and shield therefor which will add to the attractiveness of the umbrella without materially adding to the weight or cost of manufacturing.

Still another object of the invention is to provide an umbrella having an aperture adapted to be automatically opened by the closing movement of the umbrella and to be shielded by the opening movement thereof with a shield provided with air channels adapted to be simultaneously opened by the opening movement of the umbrella.

With these and other objects in view, the invention comprises the combination of members and arrangement of parts so combined as to co-act and cooperate with each other in the performance of the functions and the accomplishment of the results herein contemplated, and comprises in one of its adaptations the species or preferred form illustrated in the accompanying drawings, in which:—

Fig. 1 is a vertical section taken at one side of the rod of an umbrella embodying my invention;

Fig. 2 is an enlarged vertical section of the central portion of the umbrella shown in Fig. 1, the section being taken substantially on the line 2—2 of Fig. 3, looking in the direction of the arrow;

Fig. 3 is a section on the line 3—3 of Fig. 2, looking in the direction of the arrow;

Fig. 4 is a perspective view of the central portion of the umbrella shown in Fig. 1;

Fig. 5 is a section on the line 5—5 of Fig. 2, looking in the direction of the arrow;

Fig. 6 is a section similar to Fig. 2, showing the umbrella in folded position;

Fig. 7 is another section taken substantially on the line 7—7 of Fig. 3, looking in the direction of the arrow;

Fig. 8 is a vertical section similar to Fig. 2 of a modified form of my invention;

Fig. 9 is a section similar to Fig. 8, illustrating in folded position, the modified form of umbrella shown in Fig. 8;

Fig. 10 is a section on the line 10—10 of Fig. 8, looking in the direction of the arrow; and

Fig. 11 is a perspective view of a guiding element employed in my invention.

Referring now to these drawings, which illustrate a preferred embodiment of my invention, 1 is the handle of an umbrella, 2 the rod, 3 the skeleton or frame comprising the cover-stretching ribs 3′ and the radial arms 3^a pivoted at one end to the ribs 3′ and at the other end to a ferrule 3^b slidably mounted on the rod 2, the ribs 3′ being pivoted at their inner ends at 4 at a fixed point on the rod 2 and also being suitably connected at various points to a cover 5. In the claims herewith appended, I have termed the conventional umbrella parts hereinabove described as a "foldable covered frame" and will now proceed to point out my improvements thereto.

The inner ends 4 of the ribs 3′ are pivoted on ears 6 preferably spaced from the rod 2 and formed, as shown, at the inner end of a guiding element 7. The other end of said guiding element preferably extends above the foldable covered frame of the umbrella and is provided around the circumference with a series of longitudinal slots or vent-apertures 7′ separated by bars 8 which are connected at one end with a collar 9 with which the ears 6 are integrally formed and at the opposite end with an ornamental base piece 10 having a centrally-located socket 11 within which the end of the rod 2 seats and to which it is fastened by the pin 10′, said element 7, which is shown in perspective in Fig. 11, being also

held in spaced relationship to the rod 2 by the mounting collar 12 to which it is connected by suitable pins 13 and which mounting collar is connected to the rod 2 by a pin 14.

The provision of such rib-pivoting and guiding element 7 spaced, as aforesaid, from the rod 2, provides an opening 19 preferably annular in conformation, surrounding the axis of the rod 2 and communicating from the interior of the umbrella through the slot 7′ to the exterior thereof. An opening is thus formed which will vent the space beneath the cover and thus permit the escape of air currents coming under said umbrella so as to release such excessive pressure of air currents as would otherwise act against the under side of the cover to turn it inside out. This venting and release of the force of the air currents will obviously enable a person carrying the umbrella to maintain the same in open, upright position without the unbalancing pressures common to unvented covers, and, therefore, with much less effort than can be done without the release of such excessive air currents.

While the means so far described would release all excess air pressure from the interior of the umbrella, it is apparent that unless the venting apertures be suitably shielded, rain would enter therethrough and in the embodiment shown, would pass down on the rod to the handle of the umbrella and hand of the user. I, therefore, provide means for shielding the venting aperture from the admission of rain while allowing such escape of air, and I have shown two embodiments of my invention including different means for so applying a shield. In each embodiment, I preferably employ shield-operating means which will be operative, upon the opening of the umbrella, to shield the venting aperture and, upon the closing of the umbrella, to open the venting aperture so as to provide an effective draining of the interior of the umbrella cover and of the shield and also to provide a passage for the ventilation or admission of air into the folds of the umbrella when the same is in closed position, thus insuring a speedier and more complete drying of the lower end of the cover and preventing rusting of the ribs and decay or rotting of the fabric thereof.

In the preferred embodiment of my invention, shown in Figs. 1 to 7 and 11, I provide a shield 15 connected at its outer periphery with the main cover 5 of the umbrella in such manner as to provide between each of the ribs, a radial air channel communicating with the vent-aperture 19, and in said preferred embodiment, I preferably provide beneath the shield 15 an enlarged vent-aperture 20 by connecting the annular edge 17 of the cover to the ribs at a point somewhat distant from the pivotal connection thereof with the ears 6.

In the said preferred embodiment of my invention, I provide means for automatically shielding the vent-apertures 7′ in the guiding element and simultaneously raising the axial or central portion 15ª of the shield 15 to tighten or stretch the same so as to form or produce on the outer surface of the foldable covered frame a series of effective radial air channels 18 communicating through the apertures 7′ and through the openings 19 and 20 to the interior of the foldable covered frame.

While the said vent-apertures 7′ and 19 or 20 when covered by the shield 15 will substantially release the excess air pressure from the interior of the umbrella toward the exterior without admitting rain, a wet umbrella when folded might cause moisture to run from the exterior surface of the cover 5, through the channels 18 of the shield into the interior of the umbrella through the apertures 19 and 20 and collect upon the rod 2 near the point of junction of the ribs. To prevent such a collection of moisture, I employ the vent-aperture 19 and the slots 7′ as a drainage and aeration means and I provide means to unshield the external parts of the said slots 7′ automatically upon the folding movement of the umbrella, and to shield the said slots automatically upon the opening movement of the umbrella.

In said preferred embodiment, the automatic shielding and unshielding of the slots 7′ is produced by the same means and simultaneously with the raising and with the lowering of the shield 15. As is shown in Figs. 1 to 7, I have provided a series of links 21 pivoted at their outer ends 21′ to the ribs 3′ and at the opposite ends 21ª pivoted on lugs or ears 22′ carried by a ferrule 22 slidable up and down on the bars 8 of the guiding member 7. As illustrated, the central or axial portion 15ª of the shield 15 is mounted between a horizontal flange 22ª and the upper pivoted ends 21ª of the links 21.

It will be apparent that, upon the opening of the umbrella in the usual way, the links 21 will cause the ferrule 22 and the annular central or axial portion of the shield 15 to be raised so as to shield the air-vent openings through the slots or vent-openings 7′ and annular space 19 and at the same time by stretching the shield will cause a more effective opening of the horizontally-extending radial air channels 18 communicating with such vent-openings.

In Figs. 8 and 9, I have shown another means for automatically raising a shield to close the vent-openings to the interior of the umbrella. In this form I preferably carry the inner end 17′ of the main cover into a position close to the guiding element 7 so as to leave only a single vent-opening 19 communicating with the venting openings or slots 7′ of a guiding member 7 and I preferably provide a

shield 15′ which may be substantially similar to the shield 15, except that it may be smaller and has a longer connection at its outer end with the main cover of the umbrella. In this embodiment of my invention, a sliding ferrule 22[b] is normally and automatically forced to its upper vent-closing position by the action of a spring 23, having one end pressing against an interior spider 15[c] integrally connected with said ferrule 22[b] and the other end abutting in relatively stationary or fixed position against the fastening collar 12 of the element 7, said ferrule carrying the annular central portion 15[d] of the shield 15′ upwardly when the umbrella is opened. When, however, the umbrella is closed, the ferrule, together with said central portion 15[d] will be drawn downwardly along the guide element against the pressure of the spring 23 to uncover the vent-openings 7′ communicating with the annular vent channel 19, thus enabling free passage of air and moisture through said openings while the umbrella is in closed position.

Having described my invention, I claim:—

1. An umbrella embodying, in combination, a foldable covered frame having an aperture therethrough, and shielding means for said aperture movable automatically upon the operative movement of said frame to alternately shield and unshield said aperture.

2. An umbrella embodying, in combination, a foldable covered frame having an aperture therethrough, and shielding means for said aperture movable automatically upon the folding movement of said frame to unshield said aperture, and upon the opening movement of said frame to shield said aperture.

3. An umbrella embodying, in combination, a foldable covered frame having an aperture therethrough, and shielding means having an axial air channel and radial air channels, and means operable upon the opening and closing movements of said frame to close and open said axial and radial channels alternately.

4. An umbrella embodying, in combination, a foldable covered frame having an aperture therethrough, a shield for said aperture, means connected to said frame and operable by the folding and opening movements thereof to automatically actuate said shield upon an opening movement to shield said aperture in the said frame and upon a folding movement to unshield the same.

5. An umbrella embodying, in combination, a foldable covered frame embodying cover-stretching ribs and means for opening and folding said ribs, said frame having an aperture therethrough, a shield for said aperture having a connection at its outer edge with said frame, and means for automatically actuating said shield upon the opening movement of said frame to shield said aperture and upon the folding movement of said frame to unshield the same, said means comprising links having a pivotal connection with the cover-stretching ribs and with the shield.

6. An umbrella embodying, in combination, a foldable covered frame, a shield-guiding element having a central connection with said frame and having an axially-disposed aperture therethrough and also having radial apertures communicating with said axial aperture, a shield operable automatically upon the opening and folding movements of said frame to move axially and to shield and unshield said communicating apertures, whereby said communicating aperture is shielded upon the opening movement of the umbrella and has direct unshielded communication with the outer atmosphere when said frame is folded.

7. An umbrella embodying a foldable covered frame having a vent-aperture adjacent to the axis of the cover, a shielding element arranged above said aperture, and means connected with said frame and operable upon the opening movement of the umbrella for actuating said shielding element to shield said aperture against the ingress of rain and upon the closing movement of the umbrella to uncover said aperture to provide for drainage and aeration of said frame when in folded position.

8. An umbrella embodying a foldable covered frame having an axially-disposed vent-aperture, a shielding element also having an axially-disposed aperture and means for providing above said frame a series of radially-disposed air-channels communicating when the said frame is in open position with the outer atmosphere above said frame and also with said venting aperture, and means operable automatically to open the axially-disposed aperture in the shield upon the folding movement of said frame and to close said shield aperture upon the opening movement of said frame.

9. An umbrella embodying a foldable covered frame having an axially-disposed vent-aperture, a shielding element also having an axially-disposed aperture and means for providing above said frame a series of radially-disposed air-channels communicating when the said frame is in open position with the outer atmosphere above said frame and also with said venting aperture, and means operable automatically upon an operative movement of said frame into one of its positions to close said shield aperture and upon movement in the opposite direction to open the same.

10. An umbrella embodying a foldable covered frame having a vent-aperture adjacent to the axis of the cover, a shielding element arranged above said vent-aperture and means connected with said frame and operable upon the opening movement of the umbrella for raising and stretching said shield to provide radially-disposed air-channels opening com-

municating at one end with the outer surface of said frame and at the other end with the said venting-aperture; said means being operable automatically to open an axially-disposed aperture in the shield upon the folding movement of said frame and to close said shield aperture upon the opening movement of said frame.

11. An aumbrella embodying a foldable covered frame having a vent-aperture adjacent to the axis of the cover, a shielding element arranged above said vent-aperture, means operable automatically to open an axially-disposed aperture in the shielding element upon the folding movement of said frame and to close said shield aperture upon the opening movement of said frame, and comprising links pivoted to the cover ribs and having an operative engagement with the central portion of said shielding element.

12. An umbrella embodying a rod, an element connected at an end of said rod and having an aperture surrounding said rod, and a foldable covered frame having a pivotal connection with said element adjacent to the axis of the umbrella and means for covering and uncovering said aperture in said element.

13. An umbrella embodying a rod, an element connected at an end of said rod, and a foldable covered frame having a pivotal connection with said element adjacent to the axis of the umbrella, said element having an aperture surrounding said rod and extending through said frame, and said element also being provided with vertically-disposed slots communicating with said aperture, and means for covering and uncovering said slots.

14. An umbrella embodying, in combination, a foldable covered frame having an aperture therethrough, a vertically-disposed guiding element provided with an interior chamber and having apertures at one end communicating with the interior of said frame and at the side with the exterior of said frame, a shielding element movable vertically on said guiding element to shield and unshield the side apertures which are above said frame upon the opening and folding movement of the umbrella.

15. An umbrella embodying, in combination, a foldable covered frame having an aperture therethrough, a vertically-disposed guiding element provided with an interior chamber and having apertures at one end communicating with the interior of said frame and at the side with the exterior of said frame, a shielding element movable vertically on said guiding element to shield and unshield the side apertures which are above said frame upon the opening and folding movement of the umbrella, said shielding element having radially-disposed air channels communicating with the apertures in said guiding element above said frame and being provided with an axial opening closable automatically upon the opening movement of said frame.

16. An umbrella embodying, in combination, a foldable covered frame having an aperture therethrough, a vertically-disposed guiding element provided with an interior chamber and having apertures at one end communicating with the interior of said frame and at the side with the exterior of said frame, a shielding element movable vertically on said guiding element to shield and unshield the side apertures which are above said frame upon the opening and folding movement of the umbrella, said shielding element having radially-disposed air channels communicating with the apertures in said guiding element above said frame and being provided with an axial opening closable automatically upon the opening movement of said frame, said aperture being upon the folding movement of said frame opened to aerate the folded umbrella.

In witness whereof, I have signed by name to the foregoing specification.

SEYED KHALIL.

دستگاه اصلاح

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۶ می ۱۹۳۸ میلادی
۲۶ اردیبهشت ۱۳۱۷ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۱۲ نوامبر ۱۹۴۰ میلادی
۲۱ آبان ۱۳۱۹ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۱۸۶ و۲۰۸
شماره ثبت: ۹۱۱ و۲۲۰ و۲

مقدمه:

با پیشرفت فناوری و گسترش استفاده از دستگاه‌های اصلاح، نیاز به بهبود کارایی و ایمنی این دستگاه‌ها بیش از پیش احساس می‌شود. یکی از مشکلات اصلی در طراحی ماشین‌های اصلاح خشک، عدم توانایی در تطابق با ویژگی‌های مختلف پوست در نقاط مختلف صورت و گردن است. این تفاوت‌ها در بافت و انعطاف‌پذیری پوست، به ویژه در ناحیه گردن که فاقد ساختار استخوانی محکم است، اصلاح یکدست و بدون آسیب را دشوار می‌کند. اختراع حاضر با هدف ارائه یک دستگاه اصلاح خشک بهبود یافته، طراحی شده که بتواند اصلاحی نزدیک و هموار را بدون بریدن یا آسیب به پوست فراهم کند. این دستگاه با معرفی محافظ‌های چندلایه و استفاده از برآمدگی‌های کنترل‌شده بر روی پوست، امکان تماس دقیق تیغه با پایه مو را فراهم می‌سازد. همچنین، طراحی خاص این دستگاه به گونه‌ای است که کل سطح مورد نظر به صورت یکنواخت اصلاح شده و نیاز به حرکات مکرر و تصادفی کاهش یابد، که این امر نه تنها سرعت و دقت اصلاح را افزایش می‌دهد، بلکه احتمال آسیب به پوست را نیز به حداقل می‌رساند.

شرح اختراع:

این اختراع به بهبود دستگاه‌های اصلاح مربوط می‌شود و ادامه‌ای درخواست همزمان برای اختراعی با شماره سریال ۱۹۹،۰۶۵ است که در تاریخ ۳۱ مارس ۱۹۳۸ ثبت شده است.

هدف اصلی این اختراع، ارائه یک ماشین اصلاح بهبود یافته از نوع «ماشین اصلاح خشک» است که بتواند اصلاحی نزدیک را بدون بریدن پوست انجام دهد.

در اصلاح‌کننده‌های خشک موجود در اختراعات پیشین، این واقعیت که ویژگی‌های پوست صورت با ویژگی‌های پوست در گردن و زیر چانه متفاوت است، نادیده گرفته شده و همچنین، این واقعیت که ویژگی‌های پوست در خود صورت نیز متغیر می‌باشد، نیز مورد توجه قرار نگرفته است.

بافت پوست در گونه‌ها با بافت پوست در چانه متفاوت است، هرچند که ساختار استخوانی زیر هر دو، چانه و گونه‌ها، وجود دارد. با این حال، پوست گردن دشوارترین قسمت برای اصلاح است زیرا از ساختار استخوانی مناسبی پشتیبانی نمی‌شود.

در اصلاح با یک تیغ معمولی، تیغه برش تنها به طور تقریبی در تماس مداوم با پوست، در برابر پایه‌های مو حرکت می‌کند. چنین تماس مداومی در دستگاه‌های قیچی یا موزنی معمولی در اختراع قبل وجود ندارد که معمولاً بین عنصر برش و پوست یک محافظ ثابت با حفره‌ها یا شکاف‌هایی در آن وجود دارد. بنابراین، صرف‌نظر از اینکه این محافظ چقدر نازک باشد، هنوز مقداری ضخامت دارد که بین پوست و برش‌دهنده باقی می‌ماند و از تماس مداوم بین بُرنده و پوست جلوگیری می‌کند.

در درخواست یاد شده، توضیح داده شده که چگونه اصلاح‌کننده حاضر، اصلاح نزدیک را بدون توجه به ضخامت محافظ، به وسیله برآمدگی‌های اولیه و ثانویه در پوستِ کاربر ایجاد می‌کند.

یکی دیگر از مزایای این دستگاه در این واقعیت نهفته است که به جای اصلاح ناهمگن که توسط اصلاح‌کننده‌های قبلی ایجاد می‌شود، این دستگاه در هر حرکت، کل یک ناحیه را اصلاح می‌کند. واضح است که با استفاده از دستگاه‌های پیشین، ایجاد یک اصلاح یکنواخت بر روی هر ناحیه غیرممکن است، زیرا دندانه‌ها، شبکه‌های موجود بین شکاف‌ها یا حفره‌ها باعث می‌شوند

که چنین دستگاه‌هایی در نواحی باریک جدا از هم با قسمتهای اصلاح نشده‌ای بینشان، اصلاح کنند. بنابراین، لازم است که چنین اصلاح‌کننده‌هایی به جلو و عقب حرکت کنند و این کار به صورت تصادفی انجام گیرد.

در این روش تصادفی، موارد زیر به‌دست می‌آید:

الف) به دلیل عدم امکان تطابق بخش اصلاح شده با موهای کوتاه نشده‌ی موجود، برخی از نواحی پوست، بیشتر از سایر نواحی، اصلاح خواهند شد.

ب)زمان زیادی برای اصلاح کل سطح مورد نیاز است.

در اختراع همزمان مذکور، از یک محافظ اولیه و یک محافظ ثانویه استفاده شده که هر یک دارای یک شکاف طولی هستند که تقریباً به‌طور کامل عرض دستگاه را در بر می‌گیرند، بدین ترتیب کل ناحیه سطح به‌طور همزمان اصلاح می‌شود و این به کاربر اصلاحی نرم و سریع می‌دهد.

در استفاده از یک شکاف طولی مانند آنچه به‌کار برده شده، مشخص شد که به دلایل زیر، بسیار ضروری است که ضخامت قابل توجهی در دیواره محافظ ثانویه یا متحرک فراهم شود:

۱. تأمین استحکام مکانیکی؛ و

۲. جلوگیری از به‌وجود آمدن انحراف یا تغییر شکل لبه‌ی شکاف هنگام ورود گروهی از موهای سنگین بین دو تیغه‌ی برش.

در تهیه دیواره‌ی ضخیم، ضروری است که شکافی با عرضی متناسب با ضخامت دیواره فراهم شود. بنابراین، برای فراهم کردن محافظ ثانویه با شکافی با عرض قابل توجه، در دستگاه کنونی قطعه‌ای فراهم شده که می‌توان آن را محافظ سوم نامید که بر روی نوکِ برآمدگی عمل می‌کند تا:

الف) بخش‌های بیرون‌زده‌ی برآمدگی را از شکاف خارج کند؛

ب) نوکِ برآمدگی را به سمت تیغه‌های برش تغییر شکل دهد.

در بزرگ‌کردن عرض شکاف، دو مشکل به‌وجود خواهد آمد:

الف) هر چه عرض شکاف بیشتر باشد، خطر بیشتری برای پوست انعطاف‌پذیر، مانند پوست گردن، وجود دارد که بیشتر از ضخامت محافظ، به داخل آن کشیده شود و پوست آسیب ببیند؛

ب) هر چه عرض شکاف بیشتر باشد، اصلاح خشن‌تر خواهد بود، زیرا نوکِ برآمدگی به‌طور متناسب، فاصله بیشتری از تیغه‌ی برش شکاف خواهد داشت.

طبق اختراع حاضر، به‌منظور کوتاه‌کردن مو برای ایجاد اصلاح بیشتر، پوست به‌قدر کافی به داخل شکاف محافظ برآمده می‌شود تا پایه‌های موها به‌نزدیکی تیغه‌های برش قرار بگیرند. با استفاده از یک شکاف واحد با عرض معین، برآمدگی‌ای ایجاد

می‌شود که وقتی دستگاه بر روی پوست فشار داده می‌شود، قاعده‌ای به‌عرضی تقریباً برابر با عرض شکاف خواهد داشت و دامنه یا عمقی دارد که تابعی از طول پایه، بافت و ویژگی‌های خود پوست، و همچنین فشاری اعمالی، می‌باشد.

دستگاه جدید و بهبودیافته دارای یک محافظ ثابت خارجی است که با پوست در تماس است. این محافظ می‌تواند از یک قطعه نیم‌دایره‌ای شکل، تشکیل شده باشد که شکافی نسبتاً وسیع در آن ایجاد شده و لبه‌های شکاف آن گرد شده‌اند تا با پوست در تماس بوده و ایجاد برآمدگی را آسان کنند؛ یا می‌تواند شامل دو میله گرد باشد که با فاصله‌ای تقریباً برابر با عرض شکاف از هم فاصله دارند، همان‌طور که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

در درون محافظ خارجی، یک قطعه محافظ داخلی به‌طور متحرک نصب شده که شکافی تقریباً موازی با شکاف ایجاد شده توسط لبه‌های محافظ خارجی، دارد.

یک برآمدگی ثانویه بر روی پوست، در شکاف موجود بر روی محافظ متحرک وارد شده و با حرکت این محافظ، به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که به‌سمت سطح برآمدگی تشکیل‌شده توسط محافظ خارجی، حرکت یا جریان یابد.

یک برش‌دهنده و محافظ سوم نیز به‌طور محوری درون محافظ متحرک نصب شده و در زمان حرکت محافظ متحرک، نوسان می‌کند.

از دیگر اهداف اختراع حاضر می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

الف) فراهم‌کردن یک قطعه محافظ متحرک در یک دستگاه اصلاح که شکافی در آن ایجاد شده و یک قطعه برش داخلی که متناسب با حرکت این قطعه محافظ متحرک، حرکت کند و یک قطعه محافظ سوم را تشکیل دهد.

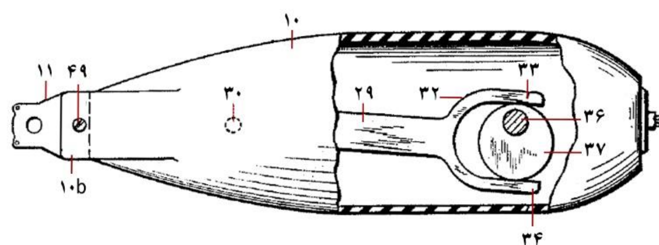
ب) ارائه یک دستگاه اصلاح که بین مو و پوست تمایز قائل می‌شود؛ به‌طوری که قادر به برش مو باشد اما پوست را برش ندهد.

پ) فراهم‌کردن یک قطعه بُرنده‌ی داخلی یا محافظ ثالث در یک دستگاه اصلاح که وقتی در موقعیت برش قرار دارد، به‌طور انعطاف‌پذیر در آن موقعیت نگه‌داشته می‌شود و این امر موجب می‌گردد که برش پوست غیرممکن باشد.

ت) ارائه وسایل انعطاف‌پذیر که تمایل دارند یک قطعه بُرنده‌ی داخلی را در موقعیت طبیعی خود، در تماس با سطح داخلی یک قطعه محافظ متحرک نگه‌دارند و همچنین وسایلی که در رابطه با حرکت قطعه محافظ، برای حرکت دادن قطعه بُرنده‌ی داخلی از موقعیت طبیعی خود، در برابر نیروی وسایل انعطاف‌پذیر عمل می‌کنند.

سایر اهداف و مزایای اختراع برای افراد ماهر در این زمینه آشکار خواهد بود.

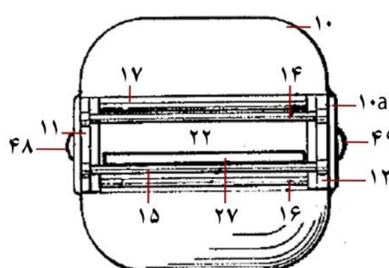
اکنون به تصاویر می‌پردازیم که تنها به‌عنوان مثالی برای نمایش مفهوم جدید مربوطه است:



۱۰- محفظه توخالی
۱۱- مجموعه سربرش
۲۹- نوار
۳۰- پیچ شانه دار
۳۲- گوه
۳۳ و۳٤- پایه
۳۶- میله آرمیچر
۳۷- بادامک
٤۹- پیچ

تصویر ۱، نمای جانبی یکی از اشکال دستگاه.

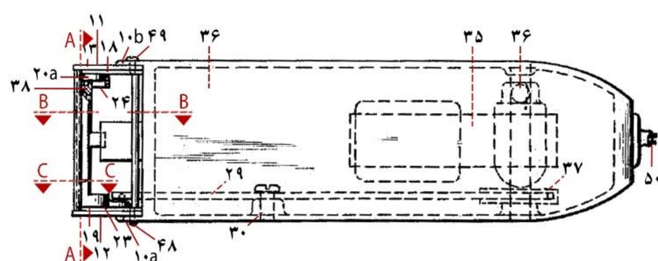
تصویر ۱، نمای جانبی یکی از اشکال دستگاه که با جدا کردن محفظه‌ی پوششی، یکی از روش‌های به‌کارگیری دستگاه را نشان می‌دهد.



۱۰- محفظه توخالی
۱۱- مجموعه سربرش
۱۲- صفحه انتهایی
۱٤ و۱۵- میله شانه دار
۱۶ و۱۷- میله
۲۲- استوانه
۲۷- بخش بریده شده
٤۸ و٤۹- پیچ

تصویر ۲، نمای انتهایی دستگاه.

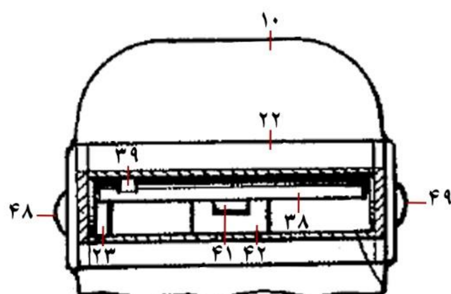
تصویر ۲، نمای انتهایی دستگاه را نشان داده، همان‌طور که از سمت سَر بُرنده مشاهده می‌شود.



۱۰- محفظه توخالی
۱۱- مجموعه سربرش
۱۲ و۱۳- صفحه انتهایی
۱۸و ۱۹- صفحه کمکی
۲۰- توپی
۲۳ و۲٤- انتهای دایره ای
۲۹- نوار
۳۰- پیچ شانه دار
۳۵- موتور
۳۶- میله آرمیچر
۳۷- بادامک
۳۸- محافظ
٤۸ و٤۹- پیچ
۵۰- اتصال الکتریکی

تصویر ۳، نمای جلویی دستگاه.

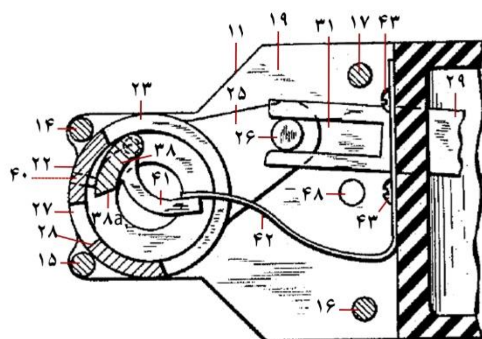
تصویر ۳، نمای جلویی دستگاه را نشان می‌دهد.



۱۰- محفظه توخالی
۲۲- استوانه
۲۳- انتهای دایره ای
۳۸- محافظ
۳۹- سطح محافظ
٤۱- بازو
٤۲- فنر
٤۸ و٤۹- پیچ

تصویر ۴، نمای مقطعی از سَر بُرنده در امتداد خطوط A-A از تصویر ۳.

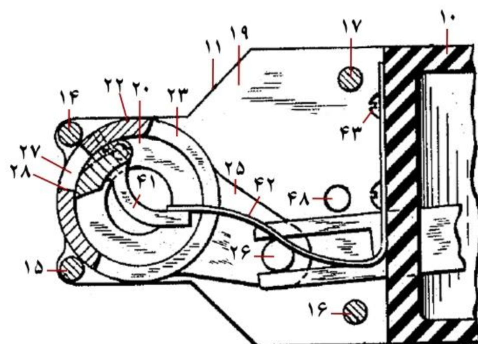
تصویر ۴، نمای مقطعی از سَر بَرنده را نشان می‌دهد که در امتداد خطوط A-A از تصویر ۳ گرفته شده است.



۱۰- محفظه توخالی	۲۷- بخش بریده شده
۱۱- مجموعه سربرش	۲۸- تیغه
١٤- میله شانه دار	۲۹- نوار
۱۶ و۱۷- میله	۳۱- شکاف
۱۸- صفحه کمکی	۳۸- محافظ
۲۲- استوانه	٤٠- میله برجسته
۲۳- انتهای دایره ای	٤١- بازو
۲۵- ستون	٤۲- فنر
۲۶- میله میخی	٤۳ و٤۸- پیچ

تصویر ۵، نمای مقطعی بزرگ‌شده در امتداد خطوط B-B از تصویر ۳.

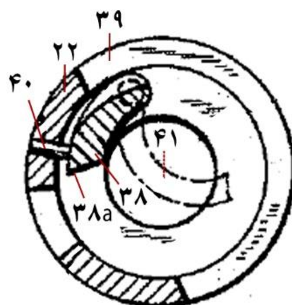
تصویر ۵، نمای مقطعی بزرگ‌شده‌ای که در امتداد خطوط B-B از تصویر ۳ گرفته شده و نشان‌دهنده موقعیت جمع‌شده قطعه برش داخلی است.



۱۰- محفظه توخالی	۲۵- ستون
۱۱- مجموعه سربرش	۲۶- میله میخی
١٤ و١۵- میله شانه دار	۲۷- بخش بریده شده
۱۶ و۱۷- میله	۲۸- تیغه
۱۹- صفحه کمکی	٤١- بازو
۲۰- توپی	٤۲- فنر
۲۲- استوانه	٤۳ و٤۸- پیچ
۲۳- انتهای دایره ای	

تصویر ۶، نمایی مشابه تصویر ۵.

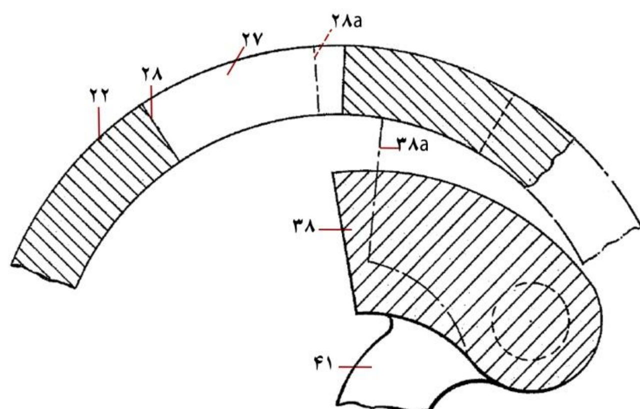
تصویر ۶، نمایی مشابه تصویر ۵، به جز اینکه قطعه محافظ کمی فراتر از موقعیت برش حرکت کرده و تیغه برشِ قطعه ثالث در ارتباط مماسی با دیواره داخلی قطعه محافظ متحرک قرار گرفته است.



۲۲- استوانه
۳۸- محافظ
۳۹- سطح محافظ
٤٠- میله برجسته
٤١- بازو

تصویر ۷، نمای مقطعی بزرگ‌شده‌ای در امتداد خطوط C-C از تصویر ۳.

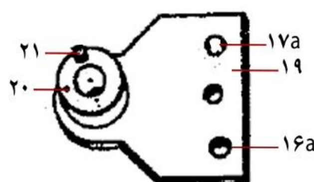
تصویر ۷، نمای مقطعی بزرگ‌شده‌ای که در امتداد خطوط C-C از تصویر ۳ گرفته شده و یکی از وسایل حرکت قطعه برش نسبت به حرکت قطعه محافظ متحرک را نشان می‌دهد.



۲۲- استوانه
۲۷- بخش بریده شده
۲۸- تیغه
۳۸- محافظ
٤۱- بازو

تصویر ۸، نمای مقطعی بزرگ‌شده‌ی نشان‌دهنده موقعیت جمع‌شده قطعه برش داخلی و موقعیت طبیعی آن .

تصویر ۸، نمای مقطعی بزرگ‌شده‌ای است که نشان‌دهنده موقعیت جمع‌شده قطعه برش داخلی به‌صورت خطوط توپر و موقعیت طبیعی یا برش آن به‌صورت خطوط نقطه‌چین و رابطه شکاف در قطعه محافظ متحرک با قطعه برش داخلی در این موقعیت‌ها است؛



۱۶ و۱۷- میله
۱۹- صفحه کمکی
۲۰- توپی
۲۱- میله

تصویر ۹ نمایی پرسپکتیو از یکی از صفحات انتهایی کمکی.

تصویر ۹، نمایی پرسپکتیو از یکی از صفحات انتهایی کمکی را نشان می‌دهد.

اکنون به تصاویر ۱ و ۲ اشاره می‌شود. محفظه‌ی توخالی ۱۰ دسته‌ای برای دستگاه تشکیل می‌دهد و به‌عنوان جایگاهی برای قطعاتی که به‌زودی توصیف می‌شوند، عمل می‌کند. در یک انتهای محفظه‌ی ۱۰، مجموعه سر بُرش که با شماره ۱۱ مشخص شده، پشتیبانی می‌شود.

سر برش با صفحات انتهایی ۱۲ و ۱۳ تجهیز شده که با استفاده از میله‌های شانه‌دار ۱۴ و ۱۵ به هم متصل شده‌اند تا یک محفظه تشکیل دهند. میله‌های ۱۶ و ۱۷ برای متصل کردن اجزاء به هم، به‌منظور تشکیل یک ساختار یکپارچه فراهم شده‌اند که به‌زودی توصیف خواهند شد. این موارد را می‌توان در تصویرهای ۵ و ۶ به‌وضوح مشاهده کرد. میله‌های ۱۴ و ۱۵ جایگزین محافظ خارجی ثابت نشان و توصیف‌شده در درخواست همزمان قبلی شده‌اند و به‌عنوان قطعات درگیرکننده پوست برای تولید یک برآمدگی اولیه در پوست، عمل می‌کنند.

در محفظه، صفحات انتهایی کمکی ۱۸ و ۱۹ قرار دارند که صفحه مدکور دوم در تصویر ۹ نشان داده شده است. هر کدام از صفحات دارای توپی۲۰ هستند که از آن‌ها بیرون زده است. میله‌ی محوری ۲۱ از توپی، موازی با محورش برآمده شده است. صفحه انتهایی کمکی ۱۸ با صفحه ۱۹ یکسان است؛ به‌جز اینکه وقتی دو صفحه انتهایی کمکی ۱۸ و ۱۹ با توپی‌هایشان به سمت بیرون قرار می‌گیرند، میله‌ی محوری در مقابل و در خطی با میله محوری ۲۱ قرار گیرد. (تصویر ۳).

قطعه استوانه‌ای ۲۲ به‌عنوان محافظ متحرک عمل می‌کند. این قطعه دارای یک قسمت میانی بریده‌شده است که دو انتهای دایره‌ای ۲۳ و ۲۴ را باقی می‌گذارد. انتهای ۲۳ بر روی توپی ۲۰ پشتیبانی محوری شده و انتهای دیگر ۲۴ بر روی توپی ۲۰a (تصویر ۳) از صفحه انتهایی کمکی دیگر ۱۸ پشتیبانی می‌شود. انتهای ۲۳ دارای ستون ۲۵ است که می‌تواند به‌صورت یکپارچه با آن تشکیل شود یا به آن متصل شود. ستون ۲۵ دارای میله میخی ۲۶ است که موازی و با فاصله از مرکز قطعه استوانه‌ای ۲۲ قرار دارد. این قطعه همچنین دارای یک قسمت بریده‌شده ۲۷ می‌باشد که یک شکاف طولی در آن تشکیل می‌دهد. تیغه‌ی ۲۸ از شکاف ۲۷ یکی از قطعات برش دستگاه را تشکیل می‌دهد که به‌زودی توصیف خواهد شد.

نوار ۲۹ به‌صورت محوری درون محفظه‌ی ۱۰ و با استفاده از پیچ محوری شانه‌دار ۳۰ نصب شده است. یک انتهای نوار ۲۹ دارای شکاف ۳ بوده که با میله میخی ۲۶ درگیر می‌شود و دو طرف شکاف ۳ به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که با آن تطابق کاری داشته باشند. انتهای دیگر نوار ۲۹، گوه ۳۲ را تشکیل می‌دهد که دارای پایه‌های ۳۳ و ۳۴ است.

موتور ۳۵ که در محفظه‌ی ۱۰ نصب شده، دارای میله آرمیچر ۳۶ است که بادامک ۳۷ را حمل می‌کند و با پایه‌های ۳۳ و ۳۴ و گوه ۳۲ همکاری می‌کند؛ به‌گونه‌ای که وقتی میله آرمیچر ۳۶ می‌چرخد، نوار ۲۹ توسط بادامک ۳۷ نوسان می‌کند و در این حالت، با استفاده از شکاف ۳ که با میله میخی ۲۶ درگیر می‌شود، حرکتی نوسانی به محافظ استوانه‌ای ۲۲ منتقل می‌کند.

محافظ سوم ۳۸ با تیغه برش ۳۸a درون محافظ متحرک ۲۲ قرار دارد و در هر انتهای آن دارای حفره‌های طولی است و به‌صورت محوری بر روی میله‌ی محوری در توپی صفحه انتهایی کمکی ۱۹ و مطابق با میله‌ی محوری در توپی صفحه انتهایی کمکی ۱۸ نصب شده است. شکل خارجی قطعه ۳۸ به‌گونه‌ای است که وقتی این قطعه در موقعیت برش قرار دارد، که به‌زودی توضیح داده خواهد شد، تیغه برش ۳۸a به سطح داخلی محافظ متحرک ۲۲ مماس است.

محافظ سوم ۳۸، با اشاره به تصویر ۷، دارای سطح ۳۹ است که می‌تواند به‌عنوان سطح قفل‌کننده نامیده شود. قطعه محافظ متحرک ۲۲ دارای میله‌ی برجسته رو به داخل ۴۰ است که با سطح قفل‌کننده ۳۹ بر روی محافظ سوم ۳۸ همکاری می‌کند تا باعث حرکت محوری آن شود و بدین ترتیب تیغه برش ۳۸a را به موقعیت مماسی برده و از آن دور کند و این امر با حرکت محافظ متحرک ۲۲ همزمان است.

بازوی ۴۱ که از قسمت میانه محافظ سوم ۳۸ امتداد دارد، توسط فنر ۴۲ درگیر می‌شود که می‌تواند با استفاده از پیچ‌های ۴۳ به محفظه‌ی ۱۰ متصل شود.

هنگام مونتاژ دستگاه، سَر برش به‌صورت زیر مونتاژ می‌شود:

صفحات انتهایی ۱۲ و ۱۳ با استفاده از میله‌های شانه‌دار ۱۴ و ۱۵ به یکدیگر متصل می‌شوند تا یک محفظه تشکیل دهند. قطعه محافظ متحرک ۲۲ بر روی توپی ۲۰ از صفحه انتهایی کمکی ۱۹ قرار می‌گیرد، سپس محافظ سوم ۳۸ درون قطعه ۲۲

قرار می‌گیرد تا پس از آن صفحه انتهایی کمکی ۱۸ به انتهای دیگر قطعه محافظ ۲۲ متصل می‌شود، به‌صورت محوری با میله‌ی محوری ۲۱ درگیر شود، به‌طوری که توپی آن با داخل قطعه محافظ منطبق است و میله‌ی محوری آن با انتهای دیگر محافظ سوم ۳۸ درگیر می‌شود.

این مجموعه در محفظه قرار می‌گیرد؛ به‌گونه‌ای که حفره‌های ۱۶a و ۱۷a با حفره‌های مربوطه در صفحات انتهایی ۱۲ و ۱۳ هم‌راستا شوند. میله‌های ۱۶ و ۱۷ در حفره‌های ۱۶a و ۱۷a در صفحات انتهایی کمکی ۱۸ و ۱۹ و مطابق با حفره‌های صفحات انتهایی قرار می‌گیرند و به‌طور مناسبی در محفظه در جای خود محکم می‌شوند. هنگامی که مجموعه با استفاده از پیچ‌های ۴۸ و ۴۹ به محفظه متصل می‌گردد، میله‌های ۱۶ و ۱۷ در موقعیت خود با کمک برجستگی‌های ۱۰a و ۱۰b از محفظه‌ی ۱۰، حفظ می‌شوند.

اتصال الکتریکی مناسب ۵۰ برای متصل کردن دستگاه به منبع جریان فراهم شده است.

اکنون به تصویر ۸ اشاره می‌شود که بخشی از محافظ متحرک ۲۲ و محافظ سوم ۳۸ را نشان می‌دهد. خطوط توپر موقعیت نسبی شکاف ۲۷ در محافظ متحرک ۲۲ را زمانی که این قطعه تازه در جهت عقربه‌های ساعت شروع به حرکت کرده، نشان می‌دهد. باید توجه داشت که محافظ سوم ۳۸ به‌صورت محوری به دورترین موقعیت خود از سطح داخلی قطعه ۲۲ بازگشته است. زمانی که قطعه ۲۲ در عقربه‌های ساعت حرکت می‌کند و به نقطه‌ای می‌رسد که شکاف ۲۷ در موقعیت نشان‌داده‌شده با خطوط نقطه‌چین قرار دارد، محافظ ۳۸ بر روی محورهایش به رابطه مماسی با حفره داخلی قطعه محافظ ۲۲ منتقل می‌شود، همان‌طور که در خطوط نقطه‌چین نشان داده شده است. اگر برآمدگی ثانویه پوست که به داخل شکاف ۲۱ امتداد دارد، دامنه بیشتری نسبت به ضخامت دیواره فلزی محافظ قطعه ۲۲ داشته باشد و از میان شکاف کشیده شود، محافظ سوم ۳۸ در واقع این برآمدگی را به سمت بالا فشار می‌دهد و به دلیل حرکت شکاف ۲۷ در جهت عقربه‌های ساعت که هم‌زمان در حال وقوع است، قله این برآمدگی به سرعت به سمت تیغه برش ۲۸ که در آن زمان در موقعیت ۲۸a قرار دارد، پرتاب می‌شود، به‌طوری‌که تیغه برش محافظ سوم که در آن زمان در موقعیت A قرار دارد، می‌تواند در لحظه‌ای بعد، موهای برآمده از قله برآمدگی را قطع کند.

تصویر ۸، بیست برابر بزرگ‌نمایی شده تا عمل فوق به‌وضوح قابل مشاهده باشد.

اگرچه محافظ سوم ۳۸ به‌صورت دارای یک سطح قفل‌کننده که با میله برجسته درگیر است، نشان داده شده، این تصویر فقط به‌عنوان مثال می‌باشد؛ زیرا واضح است که بسیاری از راهکارهای دیگر می‌توانند برای انجام همان عملکرد به کار برده شوند، یعنی حرکت محافظ سوم ۳۸ به شیوه توصیف‌شده در هماهنگی با حرکت قطعه محافظ خارجی ۲۲ باشد.

به دلیل اینکه قطعه بُرنده داخلی یا محافظ سوم38 را به وسیله فنر ۴۲ به صورت انعطاف‌پذیر در تماس با دیواره داخلی محافظ نوسانی قرار دارد، هر گونه پوست که از شکاف27 عبور کرده و ممکن است در غیر این صورت بریده شود، به قطعه محافظ داخلی فشار وارد کرده و آن را از موقعیت برش خارج می‌کند.

به‌علاوه، بسیاری تغییرات دیگر نیز می‌توانند در ساختار نشان‌داده‌شده و توصیف‌شده اعمال شوند، بدون اینکه از دامنه اختراع که در ادعاهای پیوستی مطرح شده، خارج گردد.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف دستگاه اصلاح و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته‌بندی کرد :

حالت۱)

محافظ اولیه که دارای شکاف طولانی در درونش بوده و لبه‌های آن قطعات درگیر با پوست را تشکیل می‌دهد که به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود تا پوست را به‌هنگام حرکت دستگاه در امتداد سطح آن آماده کند. یک محافظ ثانویه که تیغه برش را حمل می‌کند و در محدوده شکاف مذکور قرار دارد. این محافظ ثانویه به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که برآمدگی‌ای در پوست ایجاد کند. وسایل نوسان‌دهنده‌ای برای نوسان دادن محافظ ثانویه تعبیه شده به‌طوری‌که تیغه برش آن درون مرزهای شکاف مربوطه حرکت کنند. یک محافظ سوم به‌صورت محوری زیر محافظ ثانویه نصب شده و تیغه برش را حمل می‌کند. وسایلی برای نوسان دادن محافظ سوم بر روی محورهایش قرار دارند به‌طوری‌که تیغه برش آن به سمت رابطه‌ی برشی با تیغه برش اول حرکت کرده و از آن رابطه خارج می‌شود؛ در حالی که محافظ سوم به‌هنگام حرکت به‌داخل و خارج از ارتباط برشی با تیغه برش اول، به‌گونه‌ای تنظیم شده که نوکِ این برآمدگی را کنترل کند و در نتیجه موها را به تیغه‌های برش هدایت نماید.

حالت۲)

یک قطعه بدنه که دارای قطعات درگیر با پوست موازی و در جهت مخالف است و یک محافظ اولیه را تشکیل می‌دهند که برای همخوانی با شرایط پوست مناسب می‌باشد. یک محافظ ثانویه نسبت به محافظ اولیه قابل حرکت بوده و تیغه برش را حمل می‌کند که در ناحیه‌ای بین قطعات درگیر با پوست حرکت می‌کند. این محافظ ثانویه به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که برآمدگی‌ای در پوست ایجاد نماید. وسایلی برای نوسان دادن محافظ ثانویه تعبیه شده‌اند. یک محافظ سوم به‌صورت محوری زیر محافظ ثانویه نصب شده و تیغه برش را حمل می‌کند که به‌طور معمول با تیغه برش اول همکاری دارد. وسایلی برای حرکت دادن محافظ سوم بر روی محورهایش توسط حرکت محافظ ثانویه کنترل می‌شوند؛ به‌گونه‌ای که تیغه برش آن به‌صورت مرتبط با تیغه برش اول به ارتباط برشی وارد و از آن خارج شود و به‌گونه‌ای تنظیم شده که نوکِ این برآمدگی را کنترل کند تا تحویل موها به تیغه‌های برش انجام شود.

حالت۳)

یک محافظ اولیه که دارای شکاف طولانی در درونش است و لبه‌های آن قطعات درگیر با پوست را تشکیل می‌دهد و به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که پوست را به‌هنگام حرکت دستگاه در امتداد سطح آن، آماده نماید. یک محافظ ثانویه تیغه برش را حمل می‌کند. این محافظ ثانویه به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که برآمدگی‌ای در پوست ایجاد کند. وسایلی برای نوسان دادن این محافظ ثانویه و حرکت دادن تیغه برش آن در مسیر مشخصی درون مرزهای شکاف مذکور، تعبیه شده‌اند. یک محافظ سوم به‌صورت محوری زیر محافظ ثانویه نصب شده و تیغه برش را حمل می‌کند. بادامکی برای نوسان دادن محافظ سوم بر روی محورهایش، توسط حرکت محافظ ثانویه کنترل می‌شوند؛ به‌گونه‌ای که تیغه برش آن به‌صورت مرتبط با تیغه برش اول به ارتباط برشی وارد و از آن خارج شود. محافظ سوم به‌هنگام حرکت به‌گونه‌ای تنظیم شده که قله برآمدگی را کنترل کند تا تحویل موها به تیغه‌های برش انجام شود.

حالت۴)

یک محافظ اولیه ثابت که دارای قطعات درگیر با پوست است که از یکدیگر فاصله دارند. یک قطعه محافظ سوم که دارای تیغه برش پیوسته بوده و زیر محافظ مذکور نصب شده است. یک محافظ ثانویه که به‌صورت نوسانی بین محافظ اولیه و محافظ سوم نصب شده و دارای شکافی در درونش است؛ که یک لبه آن شامل تیغه برش دوم بوده و به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که با تیغه برش اول همکاری کند. محافظ اولیه به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که وقتی دستگاه در امتداد سطح پوست حرکت می‌کند، یک برآمدگی اولیه را در پوست ایجاد کند. شکاف در محافظ نوسانی طوری تنظیم می‌گردد که به‌واسطه حرکت نوسانی محافظ ثانویه، برآمدگی ثانویه‌ای را در مسیر دایره‌ای در امتداد سطح برآمدگی اولیه به‌وجود آورد. وسایلی برای حرکت دادن محافظ سوم به‌هنگام حرکت نوسانی محافظ ثانویه به‌گونه‌ای که نوکِ برآمدگی ثانویه را تغییر شکل داده و تیغه‌های برش را به‌صورت مرتبط با یکدیگر وارد و خارج کند.

حالت۵)

یک محافظ ثابت که دارای یک جفت از سطوح فاصله‌دارِ درگیر با پوست است. یک محافظ سوم در زیر محافظ ثابت قرار دارد و دارای تیغه برش است. یک محافظ متحرک بین محافظ ثابت و محافظ سوم قرار دارد و دارای شکافی در درونش است که به‌صورت تقریباً موازی با تیغه برش قرار دارد. وسایل تشکیل‌دهنده تیغه برش دوم در یک سمت شکاف که به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود تا با تیغه برش اول همکاری کند. وسایلی برای نوسان دادن محافظ متحرک جهت به حرکت در آوردن شکاف موجود در درونش در فضای بین سطوح درگیر با پوست، تعبیه شده‌اند. وسایلی برای حرکت دادن محافظ سوم به‌هنگام نوسانات محافظ متحرک به‌وسیله‌ی حرکت دادن تیغه برش اول که وارد رابطه‌ی همکاری با تیغه برش دوم شده و از آن خارج می‌شود.

حالت۶)

یک محافظ ثابت که شامل جفتی از میله‌های درگیر با پوست می‌باشد که از یکدیگر فاصله دارند و تقریباً موازی با هم هستند. یک محافظ سوم به‌صورت محوری در زیر محافظ ثابت نصب شده و دارای تیغه برش است. یک محافظ متحرک که بین محافظ ثابت و محافظ سوم قرار دارد و دارای شکافی در درونش است که تقریباً به‌صورت موازی با میله‌ها قرار دارد. وسایلی تیغه برش در یک سمت شکاف با وسایل تیغه برش اول همکاری می‌کنند تا محافظ متحرک را به نوسان درآورد که شکاف درون مرزهای فضای بین میله‌ها، حرکت نماید. مکانیزمی با رابطه‌ی زمانی نامشخص با حرکت محافظ متحرک عمل می‌کند تا محافظ سوم را در محورهایش و در درون محافظ متحرک حرکت دهد تا تیغه برش اول را به رابطه‌ی همکاری با تیغه برش دوم وارد و از آن خارج کند.

حالت۷)

یک قاب که قسمت‌هایی از آن در فاصله‌ای از یکدیگر قرار دارند و یک محافظ اولیه را تشکیل می‌دهند که برای درگیر شدن با پوست کاربر تنظیم شده است. یک محافظ استوانه‌ای به‌صورت محوری در این قاب نصب شده و دارای شکاف طولانی در درونش است که یک سمت این شکاف، تیغه برش شکل گرفته است. یک محافظ سوم درون این محافظ استوانه‌ای نصب شده و دارای تیغه برش بوده که برای همکاری با تیغه برش اول تنظیم شده است. وسایلی برای نوسان دادن محافظ استوانه‌ای در محورهایش تعبیه شده؛ به‌گونه‌ای که شکاف در مسیری درون فضای بین این قسمت‌ها حرکت کند. وسایلی که تحت کنترل حرکت این محافظ استوانه‌ای هستند تا محافظ سوم به‌هنگام حرکت محافظ استوانه‌ای، حرکت نماید؛ به‌گونه‌ای که تیغه برش آخر را به ارتباط مماسی با دیواره داخلی این محافظ استوانه‌ای وارد و از آن خارج نماید.

حالت۸)

یک قاب که شامل یک جفت قسمت منحنی موازی در فاصله‌ای نسبت به یکدیگر هستند تا یک محافظ اولیه را تشکیل دهد که برای درگیر شدن با پوست کاربر تنظیم شده است. یک محافظ استوانه‌ای به‌صورت محوری در این قاب نصب شده و دارای شکاف طولانی است که یک سمت این شکاف شامل تیغه برش می‌باشد. یک قطعه که به‌صورت خارج از مرکز درون و نسبت به محافظ استوانه‌ای نصب شده و دارای تیغه برش می‌باشد که برای همکاری با تیغه برش اول تنظیم شده است. وسایلی برای حرکت دادن محافظ استوانه‌ای در محورهایش قرار دارند؛ به‌گونه‌ای که شکاف در مسیری که توسط فضای بین این قسمت‌های منحنی تعریف می‌شود، حرکت کند. مکانیزمی که برای نوسان دادن قطعه‌ی مذکور در محورهایش توسط وسایل مذکور هدایت می‌شوند، به‌گونه‌ای که ارتباط تیغه برش این قطعه به رابطه‌ی همکاری با تیغه برش اول وارد و از آن خارج شود.

حالت۹)

یک جفت صفحه انتهایی و وسایلی برای محکم کردن این صفحات انتهایی به یکدیگر به‌گونه‌ای که یک محفظه را تشکیل دهند. این وسایل شامل قسمت‌هایی در فاصله‌ای از یکدیگر هستند که قطعات درگیر با پوست را تشکیل می‌دهند. یک محافظ استوانه‌ای که به‌صورت محوری بر روی صفحات انتهایی نزدیک به این قسمت‌ها نصب شده است. این محافظ استوانه‌ای دارای شکاف در درونش است که یک سمت آن، تیغه برش را شکل می‌دهد. یک قطعه برش به‌صورت محوری در درون محفظه نصب شده و به‌صورت جزئی توسط محافظ استوانه‌ای احاطه شده است. قطعه برش نیز دارای تیغه برش است. وسایلی برای نوسان دادن محافظ استوانه‌ای بر روی محورهایش تعبیه شده‌اند. وسایلی که برای نوسان دادن قطعه برش بر روی محورهایش، تحت کنترل محافظ استوانه‌ای قرار دارد به‌گونه‌ای که تیغه برش به رابطه همکاری با تیغه برش اول وارد و از آن خارج شود.

حالت۱۰)

یک قاب که دارای بخش‌هایی در فاصله‌ای از یکدیگر بوده و قطعات درگیر با پوست را تشکیل می‌دهد. یک قطعه محافظ به‌صورت محوری درون این قاب نصب شده و نزدیک به این بخش‌ها قرار دارد. این قطعه محافظ دارای تیغه برش است. یک قطعه برش به‌صورت محوری درون قاب زیر قطعه محافظ نصب شده است. قطعه برش نیز دارای تیغه برش است. وسایلی برای نوسان دادن قطعه محافظ در محورهایش تعبیه شده‌اند. وسایلی که برای نوسان دادن این قطعه برش در محورهایش، به‌صورت جزئی بر روی قطعه محافظ و همچنین بر روی قطعه برش قرار دارند؛ به‌گونه‌ای که تیغه برش به رابطه همکاری با تیغه برش اول وارد و از آن خارج شود.

حالت۱۱)

یک جفت صفحه انتهایی و چندین قطعه که این صفحات را به یکدیگر متصل می‌کنند تا یک محفظه تشکیل دهند. دو عدد از این قطعات دارای مقطع منحنی هستند و در فاصله‌ای از یکدیگر قرار دارند تا قطعات درگیر با پوست را تشکیل دهند. یک جفت صفحه انتهایی ثانویه که هر یک در کنار یکی از این صفحات انتهایی قرار دارد. این صفحات انتهایی ثانویه هر یک دارای یک توپی هستند. یک محافظ استوانه‌ای به‌صورت محوری بر روی این توپی‌های انتهایی نصب شده و دارای شکافی در درونش است، که یک سمت این شکاف شامل تیغه برش می‌باشد که برای حرکت در فضای بین قطعات درگیر با پوست تنظیم شده است. یک پین محوری که از سطوح هر یک از این توپی‌های انتهایی خارج می‌شود. این پین‌های محوری با هم هم‌راستا هستند. یک قطعه برش بر روی این پین‌های محوری پشتیبانی شده و به‌صورت جزئی توسط محافظ استوانه‌ای احاطه شده است. قطعه برش نیز دارای تیغه برش است. وسایلی برای نوسان دادن محافظ استوانه‌ای در محورهایش و وسایلی که تحت کنترل محافظ

استوانه‌ای قرار دارند تا قطعه برش بر روی پین‌های محوری نوسان کند؛ به‌گونه‌ای که تیغه برش به رابطه همکاری با تیغه برش تشکیل‌شده در این شکاف، وارد و از آن خارج شود.

حالت۱۲)

یک جفت صفحه انتهایی و چندین قطعه که این صفحات را به یکدیگر متصل می‌کنند تا یک محفظه تشکیل دهند. دو عدد از این قطعات دارای مقطع منحنی هستند و در فاصله‌ای از یکدیگر قرار دارند تا قطعات درگیر با پوست را تشکیل دهند. یک جفت صفحه انتهایی ثانویه که هر یک در کنار یکی از این صفحات انتهایی قرار دارد. این صفحات انتهایی ثانویه هر یک دارای یک توپی هستند. یک محافظ استوانه‌ای به‌صورت محوری بر روی این توپی‌ها نصب شده و دارای شکافی در درونش است، که یک سمت این شکاف شامل تیغه برش می‌باشد که برای حرکت در فضای بین قطعات درگیر با پوست تنظیم شده است. یک پین محوری از سطوح هر یک از توپی‌ها خارج می‌شود. این پین‌های محوری با هم هم‌راستا هستند. یک قطعه برش دارای سطح منحنی تشکیل شده بر رویش بوده و در یک انتهای این سطح منحنی دارای تیغه برش می‌باشد. این قطعه برش بر روی پین‌های محوری نصب شده و زمانی که به‌صورت درگیر با تیغه برش اول حرکت کند، به‌طور قابل توجهی مماس بر دیواره داخلی محافظ استوانه‌ای قرار می‌گیرد. وسایلی برای نوسان دادن محافظ استوانه‌ای بر روی توپی‌ها و وسایلی به‌صورت جزئی بر روی محافظ استوانه‌ای و همچنین بر روی قطعه برش قرار دارند تا آن را بر روی پین‌های محور حرکت دهند؛ به‌گونه‌ای که تیغه برشِ آن در زمان حرکت محافظ استوانه‌ای وارد رابطه مماسی با آن شده و از آن خارج می‌گردد.

حالت۱۳)

یک جفت صفحه انتهایی و چندین قطعه که این صفحات را به یکدیگر متصل می‌کنند تا یک محفظه تشکیل دهند. دو عدد از این قطعات دارای مقطع منحنی هستند و در فاصله‌ای از یکدیگر قرار دارند تا قطعات درگیر با پوست را تشکیل دهند. یک جفت صفحه انتهایی ثانویه که هر یک در کنار یکی از این صفحات انتهایی قرار دارد. این صفحات انتهایی ثانویه هر یک دارای یک توپی هستند. یک محافظ استوانه‌ای به‌صورت محوری بر روی این توپی‌ها نصب شده و دارای شکافی در درونش است، که یک سمت این شکاف شامل تیغه برش می‌باشد که برای حرکت در فضای بین قطعات درگیر با پوست تنظیم شده است. یک پین محوری از سطوح هر یک از توپی‌ها خارج می‌شود. این پین‌های محوری با هم هم‌راستا هستند. یک قطعه برش دارای سطح قفل کننده منحنی تشکیل شده بر رویش بوده و در یک انتهای این سطح منحنی دارای تیغه برش می‌باشد. این قطعه برش بر روی پین‌های محوری نصب شده است. وسایلی برای نوسان دادن این محافظ استوانه‌ای بر روی توپی‌ها تعبیه شده‌اند. وسایلی که توسط محافظ استوانه‌ای حمل می‌شوند و با سطح قفل کننده‌ی این قطعه برش همکاری می‌کند تا تیغه برش آن را در زمان حرکت محافظ استوانه‌ای به رابطه همکاری با تیغه برش اول وارد و از آن خارج نماید. وسایلی برای فشار دادن قطعه برش به سمت محافظ استوانه‌ای در نظر گرفته شده‌اند.

حالت۱۴)

یک محافظ خارجی ثابت که دارای یک جفت سطح درگیر با پوست در فاصله‌ای از یکدیگر است. یک قطعه برش به‌عنوان محافظ داخلی عمل می‌کند و به‌صورت محوری زیر این محافظ خارجی نصب شده و دارای تیغه برش می‌باشد. یک محافظ متحرک میانی که بین این محافظ خارجی و محافظ داخلی قرار دارد و دارای وسایلی است که تیغه برش دومی را تشکیل می‌دهد و برای همکاری با تیغه برش اول تنظیم شده است. وسایلی برای نوسان دادن این محافظ متحرک به‌گونه‌ای که تیغه برش دوم را در فضای بین سطوح درگیر با پوست حرکت دهد. مکانیزمی برای حرکت دادن این قطعه برش خارج از رابطه برشی

با تیغه برش دوم تعبیه شده‌اند. وسایل فنری که برخلاف محافظ داخلی عمل کرده و تمایل به حرکت آن به سمت رابطه برشی با تیغه برش دوم دارند.

حالت ۱۵)

یک چارچوب که دارای قطعات درگیر با پوست در فاصله‌ای از یکدیگر و تشکیل‌دهنده یک محافظ ثابت برای درگیر شدن با پوست کاربر است. یک محافظ استوانه‌ای که به‌صورت محوری در این چارچوب در نزدیکی قطعات درگیر با پوست نصب شده و دارای شکافی در درونش است که یک سمت آن شامل تیغه برش است. وسایلی برای نوسان دادن محافظ‌های استوانه‌ای، تعبیه شده‌اند. یک قطعه برش که به‌صورت محوری در این چارچوب نصب شده و به‌صورت جزئی توسط تیغه برش خود دربرگرفته شده که در رابطه مماسی با دیواره داخلی محافظ استوانه‌ای است. وسایل حرکتی برای حرکت دادن این قطعه برش به سمت و دور از موقعیت عادی‌اش به‌گونه‌ای که با حرکت محافظ استوانه‌ای همزمان باشد. وسایل فنری که برخلاف قطعه برش عمل کرده و مقاومت آن را در زمانی که در رابطه برشی با محافظ استوانه‌ای است، تامین کرده و به تسهیل عمل برش این دستگاه کمک می‌نماید.

حالت ۱۶)

یک چارچوب که دارای یک جفت بخش برجسته در فاصله‌ای از یکدیگر است و قطعات درگیر با پوست را تشکیل می‌دهد. یک محافظ استوانه‌ای که به‌صورت محوری در این چارچوب و در نزدیکی بخش‌های پیش‌آمده نصب شده و دارای شکافی در درونش است که یک سمت آن، تیغه برش را شکل می‌دهد. یک قطعه برش دارای یک سطح قفل کننده‌ی منحنی و دارای تیغه برش در یک انتهای سطح مذکور می‌باشد. وسایلی این قطعه برش را در داخل محافظ استوانه‌ای به‌صورت محوری پشتیبانی می‌کنند. وسایلی برای نوسان دادن محافظ استوانه‌ای به‌گونه‌ای که شکاف آن در فضای بین قطعات درگیر با پوست به جلو و عقب حرکت کند. وسایل فنری که به سمت قطعه برش عمل کرده و تمایل به نگه داشتن تیغه برش آن در تماس با دیواره داخلی محافظ استوانه‌ای و در رابطه برشی با تیغه برش شکاف دارند. این وسایل فنری همچنین به «خود تیز کردن» [188] تیغه‌های برش نیز کمک می‌کنند.

حالت ۱۷)

یک چارچوب که دارای یک جفت بخش تقریباً موازی در فاصله‌ای از یکدیگر است و قطعات درگیر با پوست را تشکیل می‌دهد. یک قطعه محافظ به‌صورت محوری در این چارچوب نصب شده و در نزدیکی این بخش‌ها قرار دارد. این قطعه محافظ دارای تیغه برش است. یک قطعه برش به‌صورت محوری در این چارچوب، زیر قطعه محافظ نصب شده و همچنین دارای تیغه برش می‌باشد. یک ستون از قطعه محافظ خارج می‌شود. یک میله میخی توسط این ستون نگه‌داری می‌شود. وسایلی از میان وسط این میله و این ستون برای نوسان دادن قطعه محافظ بر روی محورهایش عمل می‌کنند. وسایلی تحت کنترل محورهای قطعه محافظ هستند تا تیغه برش آن را به رابطه همکاری با تیغه برش اول بیاورند و آن را از این رابطه خارج کنند.

حالت ۱۸)

یک چارچوب پشتیبان که دارای دو قطعه برجسته در فاصله‌ای از یکدیگر است و قطعات درگیر با پوست را تشکیل می‌دهد. یک قطعه محافظ به‌صورت محوری در داخل این چارچوب و در نزدیکی این قطعات برجسته نصب شده است. این قطعه محافظ

[188] Self-Sharpen

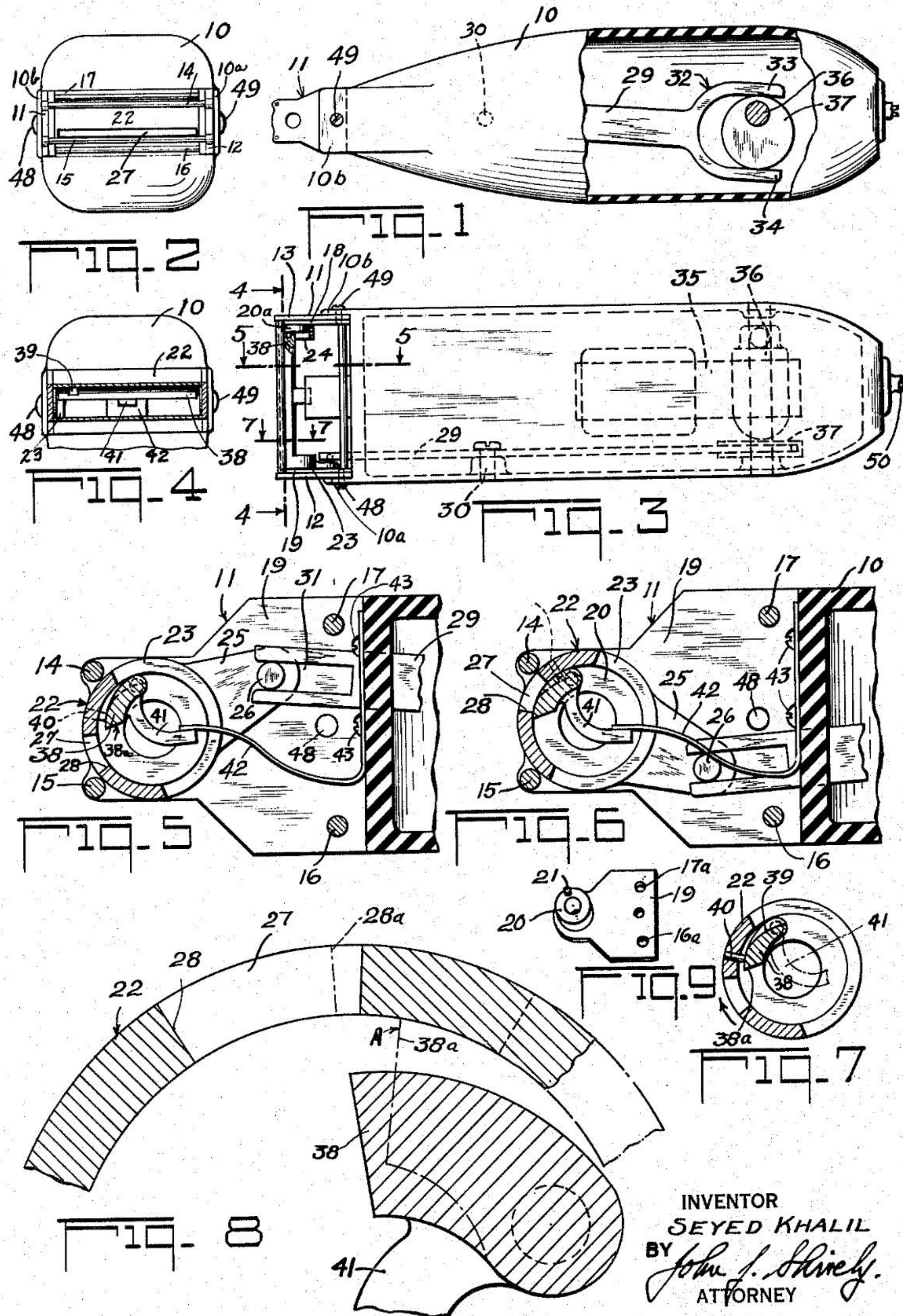
دارای تیغه برش می‌باشد که به‌طور یکپارچه با آن تشکیل شده است. یک قطعه برش به‌صورت محوری در این چارچوب در نزدیکی قطعه محافظ نصب شده و این قطعه برش نیز دارای تیغه برش است. وسایل محرک و مکانیزمی که قطعه محافظ را به این وسایل محرک متصل کرده و به‌صورت نوسانی آن را بر روی محورهایش نوسان می‌دهد. وسایل فنری تمایل به وارد کردن تیغه برش قطعه برش به رابطه همکاری با تیغه برش قطعه محافظ دارند. وسایل بادامکی برای نوسان دادن قطعه برش بر روی محورهایش عمل می‌کنند. وسایلی توسط قطعه محافظ حمل می‌شوند و با این وسایل بادامکی همکاری می‌کنند تا قطعه برش را بر روی محورهایش نوسان دهند و تیغه برش آن را به رابطه همکاری با تیغه برش اول بیاورند.

حالت۱۹)

یک قطعه که دارای تیغه برش پیوسته است. وسایلی برای حرکت دادن این قطعه در امتداد یک مسیر قوسی حول یک مرکز معین تعبیه شده‌اند. یک قطعه دوم دارای تیغه برش است و برای همکاری با تیغه برش اول تنظیم شده است. وسایلی برای حرکت دادن قطعه دوم در امتداد یک مسیر قوسی متفاوت که مرکز آن از مرکز اولی فاصله دارد، که یک انتهای آن جایی است که قطعه دوم با قطعه اول تماس پیدا می‌کند.

حالت۲۰)

اختراع طبق ادعای ۱۹ که در آن تمام حرکت قطعه دوم در رابطه زمانی معین با حرکت قطعه اول است.


Nov. 12, 1940.
S. KHALIL
2,220,911
SHAVING DEVICE
Filed May 16, 1938
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
INVENTOR
SEYED KHALIL
BY John J. Shively
ATTORNEY

Patented Nov. 12, 1940 2,220,911

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,220,911

SHAVING DEVICE

Seyed Khalil, New York, N. Y., assignor to Electric Razor Corporation, New York, N. Y., a corporation of Delaware

Application May 16, 1938, Serial No. 208,186

20 Claims. (Cl. 30—43)

This invention relates to improvements in shaving devices, and is a continuation in part of co-pending application, Serial Number 199,065, filed March 31, 1938.

The main object of the present invention is the provision of an improved shaving machine of the so-called "dry shaver" type adapted to produce a close shave without cutting the skin.

In dry shavers of the prior art, the fact that the characteristics of the skin on the face are different from the characteristics of the skin on the neck and under the chin has been overlooked and further, the fact that the characteristics of the skin on the face itself varies.

The texture of the skin on the cheeks is different from that on the chin although bone structure underlies both the chin and the cheeks. However, the skin on the neck is the most difficult part to shave because it is not supported by favorable bone structure.

In shaving with an ordinary razor, the single cutting edge moves in substantially constant contact with the skin against the bases of the hairs. Such constant contact is not present in the average shearing or clipping device of the prior art, which usually employs between the cutting member and the skin a stationary guard with openings or slots formed therein; therefore regardless of how thin the guard is made, it still has some thickness which remains between the skin and the cutter preventing constant contact between the cutter and the skin.

In the aforesaid pending application, I have described how my shaver produces close shaving regardless of the thickness of the guard by means of the primary and secondary bulges in the skin of the user.

Another advantage of my device lies in the fact that it shaves an entire area at each stroke instead of staggered shaving as produced by shavers of the prior art. It is obvious that it is impossible to produce an even shave on any area with devices of the prior art because of the fact that the combs, webs or bridges between the slots or openings cause such devices to shave in narrow areas spaced apart from each other with unshaved areas therebetween. It is therefore necessary to move such shavers back and forth on a hit-and-miss principle. In going over the skin on this hit-and-miss principle the following obtains:

(a) Some portions of the skin will be shaved closer than other portions because of the impossibility of matching the cutting portion of such shavers with the uncut hairs of the given area.

(b) A great length of time is required to shave the entire surface.

In my co-pending application, I employed a primary and a secondary guard each having a longitudinal slot extending almost entirely across the width of the device, whereby an entire area of the surface is shaved at once, thereby giving the user both a smooth and a fast shave.

In the use of a longitudinal slot such as I employ it was found to be greatly desirable to provide a substantial thickness in the wall of the secondary or movable guard for the following reasons:

1. For providing mechanical strength; and
2. For preventing the edge of said slot from springing or distorting when a group of heavy hairs enters between the two cutting edges.

In providing a thick wall it is necessary to provide a slot having a width in definite relation to the thickness of the wall. Thus, to provide a secondary guard with a slot of substantial width I have provided in the present device a member which may be termed a tertiary guard which operates upon the apex of the bulge so as to—

(a) Eject protruding portions of the bulge from the slot; and

(b) Deform the apex of the bulge toward the cutting edges.

And in enlarging the width of the slot, there will arise two problems:

(a) The greater the width of the slot, the greater is the danger for the flexible skin, such as that on the neck, to extend therethrough beyond the thickness of the guard and be hurt; and

(b) The greater the width of the slot, the coarser the shaving will be, because the apex of the bulge will be correspondingly situated farther away from the cutting edge of the slot.

According to the present invention, in order to accomplish short clipping of the hair to produce a close shave, the skin is bulged into the slot of the guard a sufficient distance to bring the bases of the hairs closely adjacent the shearing edges.

By employing a single slot of a given width, a bulge is produced when the device is pressed against the skin, having a base approximately the width of the slot and an amplitude or depth which is the function of the length of the base, the texture and characteristics of the skin itself, and also of the pressure applied.

My new and improved device is provided with an outside stationary guard which engages the

skin. This guard may be formed of a partially cylindrical member having a comparatively wide slot formed therein and having the edges of the slot rounded to engage the skin and facilitate the forming of a bulge, or it may comprise two rounded rods spaced apart substantially the same distance as the width of the slot, as will hereinafter be described.

Within the outer guard is movably mounted an inner guard member which carries a slot substantially parallel to the slot formed by the edges of the outer guard.

A secondary bulge on the skin enters the slot on the movable guard and is, by the movement of this guard, conditioned in such a manner that it moves or flows along the surface of the bulge formed by the outer guard.

A cooperative cutter and tertiary guard are pivotally mounted within the movable guard and are oscillated therein in time with the movement of said movable guard.

A further object of the invention is the provision in a shaving device of a movable guard member having a slot formed therein, and of an inner cutter member moving in timed relation to the movement of said movable guard member, and forming a tertiary guard member.

Another object of the invention is the provision of a shaving device which distinguishes between hair and skin, thereby adapted to cut hair but not the skin.

Another object of the invention is the provision in a shaving device of an inner cutting member or tertiary guard which when in the cutting position is yieldably held in such position, making it impossible to cut the skin.

Still another object is the provision, in a device of the character described, of resilient means tending to urge an inner cutter member in its normal position in contact with the inner surface of a movable guard member, and of means in timed relation to the movement of said guard member for moving said inner cutter member from its normal position against the urge of said resilient means.

Other objects and advantages of the invention will be apparent to those skilled in the art.

Referring now to the drawing, which is merely by way of example to illustrate the new principle involved:

Figure 1 is a side view of one form of the device with the casing broken away to show one method of driving the device;

Figure 2 is an end view of the device, as viewed from the cutting-head end;

Figure 3 is a front elevation of the device;

Figure 4 is a sectional view of the cutting head taken along the lines 4—4, Figure 3;

Figure 5 is an enlarged sectional view taken along the lines 5—5, Figure 3, showing the inner cutting member in its retracted position;

Figure 6 is a view similar to Figure 5 except the guard member has moved slightly beyond the cutting position and the shearing edge of the tertiary member has moved into tangential relation to the inner wall of the movable guard member;

Figure 7 is an enlarged sectional view taken along the lines 7—7, Figure 3, showing one means for moving the cutter member relative to the movement of the movable guard member;

Figure 8 is an enlarged sectional view showing the inner cutter member in its retracted position in solid lines and in its normal or cutting position in dot-dash lines and the relation of the slot in the movable guard member to the inner cutter member in said positions; and

Figure 9 is a perspective view of one of the auxiliary end plates.

Referring now to Figures 1 and 2, a hollow casing **10**, forms a handle for the device and serves as a housing for parts to be presently described. Supported on one end of the casing **10** is the cutting head assembly, generally designated by the numeral **11**.

The cutting head is provided with end plates **12** and **13**, which are secured together to form a cage by means of shouldered rods **14** and **15**; rods **16** and **17** are provided for securing the elements together to form a unitary structure as will presently be described. These may be more clearly seen in Figures 5 and 6. The rods **14** and **15** take the place of the stationary outer guard shown and described in the aforesaid copending application and function as skin engaging members for producing a primary bulge in the skin.

Mounted in the cage are auxiliary end plates **18** and **19**, the latter of which is illustrated in Figure 9, and each has a hub **20** projecting therefrom. A pivot stud **21** projects from the hub parallel to the axis thereof. The auxiliary end plate **18** is identical with the plate **19** except that the pivot stud is positioned to be opposite and in line with the pivot stud **21** when the two auxiliary end plates **18** and **19** are positioned with the hubs projecting toward each other (as shown in Figure 3).

A cylindrical member **22** forms the movable guard. It has a mid-portion cut away, leaving circular end portions **23** and **24**. The end portion **23** is pivotally supported on the hub **20** and the other end portion **24** is pivotally supported on the hub **20a** (Fig. 3) of the other auxiliary end plate **18**. The end portion **23** is provided with a lug **25** which may be formed integral therewith or secured thereto. The lug **25** carries a stud shaft **26** which is parallel to and spaced apart from the center of the cylindrical member **22**. This member also has a cut away portion **27** which forms a longitudinal slot therein. The edge **28** of the slot **27** forms one of the shearing members of the device, as will be presently described.

A bar **29** is pivotally mounted within the casing **10** by means of a shouldered pivot screw **30**. One end of the bar **29** has a slot **31** formed therein which engages the stud shaft **26**, the sides of the slot **31** forming a working fit therewith. The other end of the bar **29** forms a yoke **32** having legs **33** and **34**.

A motor **35**, mounted in the casing **10**, is provided with an armature shaft **36** carrying an eccentric **37** which cooperates with the legs **33**, **34** and the yoke **32** so that when the armature shaft **36** rotates the bar **29** is oscillated by the eccentric **37** and in so oscillating this bar, through the medium of the slot **31** engaging the stud shaft **26**, imparts an oscillating motion to the cylindrical guard **22**.

A tertiary guard **38** having a shearing edge **38a**, is positioned within the movable guard **22** and is provided with longitudinal holes at each end thereof and is pivotally mounted on the pivot stud in the hub of the auxiliary end plate **19** and the corresponding pivot stud in the hub of the auxiliary end plate **18**. The outer contour of the member **38** is of such form that when said member is in the shearing position, as will presently be described, said shearing edge **38a** is tangent to

the inner surface of the movable guard member 22.

The tertiary guard 38, referring now to Figure 7, has a surface 39 which might be termed a camming surface. The movable guard member 22 carries an inwardly projecting stud 40 which cooperates with the camming surface 39 on the tertiary guard 38 to cause the latter to move pivotally thereby bringing the shearing edge 38a into and away from said tangential position in time with the movement of the movable guard 22.

An arm 41 extending from preferably the midportion of the tertiary guard 38 is engaged by a spring 42 which may be secured to the casing 10 by means of screws 43.

When assembling the device, the cutting head is assembled as follows:

The end plates 12 and 13 are secured together by shouldered rods 14 and 15 to form a cage. The movable guard member 22 is positioned on the hub 20 of the auxiliary end plate 19, then the tertiary guard 38 is positioned within the member 22 to pivotally engage the pivot stud 21, after which the auxiliary end plate 18 is applied to the other end of the guard member 22 with its hub coinciding with the inside of the guard member and its pivot stud engaging the other end of the tertiary guard 38.

This assembly is placed in the cage and is so positioned in the cage that the holes 16a and 17a line up with corresponding holes in the end plates 12 and 13. The rods 16 and 17 are positioned in the holes 16a and 17a in the auxiliary end plates 18 and 19 and the corresponding holes in the end plates 12 and 13, and thereby the assembly is secured in the cage in proper relation thereto. The rods 16 and 17 are retained in position by the projections 10a and 10b of the casing 10 when the assembly is secured to the casing by screws 48 and 49.

A suitable electrical connection 50 is provided for connecting the device to a source of current.

Referring now to Figure 8, which represents a portion of the movable guard 22 and the tertiary guard 38, the solid lines show the relative position of the slot 27 in the movable guard 22 when the latter has just begun to move in a clockwise direction. It will be noted that the tertiary guard 38 has been pivotally retracted to its farthest position from the inner surface of the member 22. When the member 22 has moved in a clockwise direction to the point where the slot 27 is in the position indicated by dot-dash lines, the guard 38 has moved on its pivots into tangential relation with the inner bore of the guard member 22 as indicated by the dot-dash lines. If the secondary bulge of the skin extending into the slot 27 is greater in amplitude than the thickness of the metallic wall of the guard member 22 and extends through the slot, the tertiary guard 38 will actually push this bulge upwardly and due to the movement of the slot 27 in the clockwise direction which is also occurring at this time, the apex of this bulge is thrown sharply towards the cutting edge 28 which is at that time in the position 28a so that the cutting edge of the tertiary guard then in the position A may, an instant later, cut the hairs projecting from the apex of the bulge.

Figure 8 is enlarged twenty (20) times so that the action above described may be clearly visualized.

Although the tertiary guard 38 is illustrated as having a camming surface which is engaged by the projecting stud, this is only by way of illustration for it is obvious that many other expedients may be employed to perform the same function—namely, that of moving the tertiary guard 38 in the manner described in time with the movement of the outer guard member 22.

Due to the fact that I yieldably hold the inner cutting member or tertiary guard 38 in contact with the inner wall of the oscillatory guard, by means of spring 42, any skin extending through the slot 27 which would otherwise be cut, were the inner guard not so yieldably held, acts against the inner guard member to move it out of the cutting position to thereby prevent the skin from being hurt.

Likewise, many other changes may be made in the structure herein shown and described without departing from the scope of the invention set forth in the annexed claims.

What is claimed is:

1. In a shaving device, in combination, a primary guard having a longitudinal slot formed therein the edges of which form skin engaging members adapted to condition the skin as said device is moved along the surface thereof, a secondary guard carrying a cutting edge and positioned within the bounds of said slot, said secondary guard being adapted to form a bulge in said skin, means for oscillating said secondary guard to cause its cutting edge to move within the confines of said slot, a tertiary guard pivotally mounted beneath said secondary guard and carrying a cutting edge, means for oscillating said tertiary guard on its pivots thereby moving its cutting edge into and out of shearing relation with said first shearing edge, said tertiary guard while moving into and out of shearing relation with said first shearing edge being adapted to control the apex of said bulge, thereby delivering hairs to said cutting edges.

2. In a shaving device, in combination, a body member having oppositely disposed parallel skin engaging members and forming a primary guard adapted to condition the skin, a secondary guard movable with respect to said primary guard and carrying a cutting edge moving within an area lying between said skin engaging members, said secondary guard being adapted to form a bulge in said skin, means for oscillating said secondary guard, a tertiary guard pivotally mounted beneath said secondary guard and carrying a cutting edge adapted normally to cooperate with said first cutting edge, and means controlled by the movement of said secondary guard for moving said tertiary guard upon its pivots to bring its cutting edge into and out of shearing relation with said first cutting edge in definite relation to the movement of said secondary guard to control the apex of said bulge to effect the delivery of hairs to said cutting edges.

3. In a shaving device, in combination, a primary guard having a longitudinal slot formed therein the edges of which form skin engaging members adapted to condition the skin as the device is moved along the surface thereof, a secondary guard carrying a cutting edge, said secondary guard being adapted to form a bulge in said skin, means for oscillating said secondary guard and moving its cutting edge along a definite path within the confines of said slot, a tertiary guard pivotally mounted beneath said secondary guard and carrying a cutting edge, cam means controlled by the movement of said secondary guard for oscillating said tertiary guard on its pivots to move its cutting edge into and out of shearing relation with said first shearing

edge, said tertiary guard while so moved being adapted to control the apex of said bulge to effect the delivery of hairs to said cutting edges.

4. In a shaving device, a stationary primary guard having skin engaging members spaced from each other, a tertiary guard member having a continuous cutting edge and mounted beneath said guard, a secondary guard oscillably mounted between said primary guard and said tertiary guard and having a slot formed therein, one edge of which comprises a second cutting edge adapted to cooperate with said first cutting edge, said primary guard being adapted to produce in the skin a primary bulge as said device is moved along the surface of said skin, said slot in the oscillatory guard being adapted to form a secondary bulge moving in a circular path along the surface of said primary bulge by virtue of the oscillatory movement of said secondary guard, and means for moving said tertiary guard in time with the oscillatory movement of said secondary guard to deform the apex of said secondary bulge and to bring said cutting edges into and out of cooperative relationship.

5. In a shaving device, a stationary guard having a pair of spaced skin engaging surfaces, a tertiary guard position beneath said guard and carrying a shearing edge, a movable guard positioned between said stationary guard and said tertiary guard and having a slot formed therein substantially parallel to said shearing edge, means forming a second shearing edge along one side of said slot adapted to cooperate with said first shearing edge, means to oscillate said movable guard to move the slot formed therein within the space between said skin engaging surfaces, and means to move said tertiary guard in time with the oscillations of the movable guard thereby moving said first shearing edge into and out of cooperative relation with said second shearing edge.

6. In a shaving device, a stationary guard comprised of a pair of skin engaging rods spaced apart from and substantially parallel to each other, a tertiary guard pivotally mounted beneath said stationary guard and having a shearing edge, a movable guard positioned between said stationary guard and said tertiary guard and having a slot formed therein substantially parallel to said rods, means forming a shearing edge along one side of said slot to cooperate with said first shearing edge means to oscillate said movable guard to move said slot within the confines of the space between said rods, and mechanism operating indefinite time relation to the movement of said movable guard for moving said tertiary guard on its pivots within said movable guard to bring said first shearing edge into and out of cooperative relation with said second shearing edge.

7. In a shaving device, a frame having portions thereof in spaced relation to each other which form a primary guard adapted to engage the skin of the user, a cylindrical guard pivotally mounted in said frame and having a longitudinal slot formed therein, one side of said slot forming a shearing edge, a tertiary guard mounted within said cylindrical guard and having a shearing edge adapted to cooperate with said first shearing edge, means for oscillating said cylindrical guard on its pivots to cause said slot to move in a path within the space between said portions, and means controlled by the movement of said cylindrical guard for moving said tertiary guard in time with the movement of said cylindrical guard to bring said last shearing edge into and out of tangential relation with the interior wall of said cylindrical guard.

8. In a shaving device, a frame having a pair of parallel curvilinear portions in spaced relation to each other to form a primary guard adapted to engage the skin of the user, a cylindrical guard pivotally mounted in said frame and having a longitudinal slot formed therein, one side of said slot forming a shearing edge, a member eccentrically mounted within and with respect to said cylindrical guard and having a shearing edge adapted to cooperate with said first shearing edge, means for moving said cylindrical guard on its pivots to cause said slot to move in a path defined by the space between said curvilinear portions, and mechanism driven by said means for oscillating said member on its pivots in definite time relation with the oscillations of said cylindrical guard in order to bring the shearing edge on said member into and out of cooperative relationship with said first shearing edge.

9. In a shaving device, a pair of end plates, means for securing said end plates together to form a cage, said means including portions in spaced relation to each other and forming skin engaging members, a cylindrical guard pivotally mounted on said end plates adjacent to said portions, said cylindrical guard having a slot formed therein one side of which forms a shearing edge, a shear member pivotally mounted within said cage and partially embraced by said cylindrical guard, said shear member also having a shear edge, means for oscillating said cylindrical guard on its pivots, and means controlled by said cylindrical guard for oscillating said shear member on its pivots to bring its shearing edge into and out of cooperative relationship with said first shearing edge.

10. In a shaving device, a frame having portions in spaced relation to each other and forming skin engaging members, a guard member pivotally mounted within said frame adjacent to said portions, said guard member carrying a shearing edge, a shear member pivotally mounted within said frame beneath said guard member, said shear member also having a shearing edge, means for oscillating said guard member on its pivots, and means partly carried by said guard member and partly by said shear member for causing said shear member to oscillate on its pivots to bring its shearing edge into and out of cooperative relationship with said first shearing edge.

11. In a shaving device, a pair of end plates, a plurality of members securing said end plates together to form a cage, two of said members being of curvilinear cross section and positioned in spaced relation to each other to form skin engaging members, a pair of secondary end plates each positioned adjacent to one of said end plates, said secondary end plates each being provided with a hub, a cylindrical guard pivotally mounted on said hubs and having a slot formed therein, one side of said slot forming a shearing edge adapted to move within the space between said skin engaging members, a pivot pin projecting from the faces of each of said hubs, said pivot pins being in line with each other, a shear member supported on said pivot pins and partially embraced by said cylindrical guard, said shear member also having a shearing edge, means for oscillating said cylindrical guard on its pivots, and means controlled by said cylindrical guard

for oscillating said shear member on said pivot pins to bring its shearing edge into and out of cooperative relationship with the shearing edge formed in said slot.

12. In a shaving device, a pair of end plates, a plurality of members securing said end plates together to form a cage, two of said members being of curvilinear cross section and positioned in spaced relation to each other to form skin engaging members, a pair of secondary end plates each positioned adjacent to one of said end plates, said secondary end plates each being provided with a hub, a cylindrical guard pivotally mounted on said hubs and having a slot formed therein one side of which forms a shearing edge adapted to move within the space between said skin engaging members, a pivot pin projecting from the face of each of said hubs, said pivot pins being in line with each other, a shear member having a curved surface formed thereon and having a shearing edge at one terminus of said curved surface, said shear member being mounted on said pivot pins and adapted when moved into shearing relation with said first shearing edge, to be substantially tangent to the interior wall of said cylindrical guard, means for oscillating said cylindrical guard on said hubs, and means partly on said cylindrical guard and partly on said shear member for moving the latter on its pivot pins to bring its shearing edge into and out of said tangent relation in time with the movement of said cylindrical guard.

13. In a shaving device, a pair of end plates, a plurality of members securing said end plates together to form a cage, two of said members being of curvilinear cross section and positioned in spaced relation to each other to form skin engaging members, a pair of secondary end plates each positioned adjacent to one of said end plates, said secondary end plates each being provided with a hub, a cylindrical guard pivotally mounted on said hubs and having a slot formed therein one side of which forms a shearing edge adapted to move within the space between said skin engaging members, a pivot pin projecting from the face of each of said hubs, said pivot pins being in line with each other, a shear member having a curvilinear camming surface and having a shear edge at one terminus of said curved surface, said shear member being mounted on said pivot pins, means for oscillating said cylindrical guard on said hubs, means carried by said cylindrical guard and cooperating with said camming surface for moving said shear member on its pivot pins to bring its shearing edge into and out of cooperative relation with said first shearing edge in time with the movement of said cylindrical guard, and spring means urging said shear member toward said cylindrical guard.

14. In a shaving device, a stationary outer guard having a pair of spaced skin engaging surfaces, a shear member forming an inner guard and pivotally mounted beneath said outer guard and carrying a shearing edge, an intermediate movable guard positioned between said outer guard and said inner guard and carrying means forming a second shearing edge adapted to cooperate with said first shearing edge, means to oscillate said movable guard to move said second shearing edge within the space between said skin engaging surfaces, mechanism for moving said shear member out of shearing relation with said second shearing edge and spring means acting against said inner guard tending to urge the same into shearing relation with said second shearing edge.

15. In a shaving device, a frame having skin engaging members in spaced relation to each other and forming a stationary guard adapted to engage the skin of the user, a cylindrical guard pivotally mounted in said frame adjacent to said skin engaging members and having a slot formed therein one side of which forms a shearing edge, means to oscillate the cylindrical guards, a shear member pivotally mounted in said frame partially embraced by and normally having its shearing edge in tangential relation with the interior wall of said cylindrical guard, driving means for moving said shear member to and away from its normal position in time relation with the movement of said cylindrical guard and spring means acting against said shear member for imparting its resilience to the same when the latter is in shearing relation to said cylindrical guard and serving to facilitate the shearing action of said device.

16. In a shaving device, a frame having a pair of projecting portions in spaced relation to each other and forming skin engaging members, a cylindrical guard pivotally mounted in said frame adjacent to said projecting portions and having a slot formed therein one side of which forms a shearing edge, a shear member having one curvilinear camming surface and having a shearing edge at one terminus of said camming surface, means pivotally supporting said shear member within said cylindrical guard, means for oscillating said cylindrical guard to move said slot back and forth within the space between said skin engaging members, and spring means acting against said shear member tending to hold its shearing edge in contact with the interior wall of said cylindrical guard and in shearing relation with the shearing edge of said slot, said spring means also serving to "self-sharpen" said shearing edges.

17. In a shaving device, a frame having a pair of substantially parallel portions in spaced relation with each other and forming skin engaging members, a guard member pivotally supported in said frame adjacent to said portions, said guard member carrying a shearing edge, a shear member pivotally mounted in said frame beneath said guard member, said shear member also having a shear edge, a lug extending from said guard member, a stud shaft carried by said lug, means acting through the medium of said stud and said lug for oscillating said guard member on its pivots, and means controlled by said guard member for causing said shear member to oscillate on its pivots to bring its shearing edge into and out of cooperative relationship with said first shearing edge.

18. In a shaving device, a supporting frame having two projecting members in spaced relation with each other and forming skin engaging members, a guard member pivotally mounted within said frame adjacent to said projecting members, said guard member having a shearing edge formed integral therewith, a shear member pivotally mounted in said frame adjacent to said guard member, said shear member also having a shearing edge, motive means, mechanism connecting said guard member to said motive means in oscillative relation thereby oscillating said guard member on its pivots, spring means tending to urge the shearing edge of said shear member into cooperative relation with the shearing edge of said guard member, cam

means on said shear member, and means carried by said guard member and cooperating with said cam means for causing said shear member to oscillate on its pivots to bring its shearing edge into and out of cooperative relationship with said first shearing edge.

19. In a shaving device, a member carrying a continuous shearing edge, means for moving said member along an arcuate path about a given center, a second member carrying a shearing edge adapted to cooperate with said first shearing edge, and means for moving said second member along a different arcuate path the center path of which is spaced apart from said first center, one end of which terminates where said second member comes in contact with said first member.

20. The invention according to claim 19 in which the entire movement of said second member is in definite time relation to the movement of said first member.

SEYED KHALIL.

شلوار و بهبود کیفیت آن

توسط مخترع ایرانی

سید خلیل

معرفـی در تاریخ ۱۲ مارس ۱۹۵۳ میلادی
۲۱ اسفند ۱۳۳۱ خورشیدی

ثبـت در تاریخ ۲۴ آوریل ۱۹۵۶ میلادی
۴ اردیبهشت ۱۳۳۵ خورشیدی

اداره ثبـت اختراعات ایالات متحده امریکا
شماره سریال: ۹۱۶ و۳۴۱
شماره ثبت: ۶۴۷ و۷۴۲ و۲

مقدمه:

اختراع حاضر، ترکیبی از شلوار و کمربند ارائه می‌دهد که با هدف بهبود راحتی و زیبایی پوشش طراحی شده است. یکی از مشکلات شلوارهای متعارف، جابه‌جایی لبه‌ی زیپ به دلیل نیروی جاذبه و ایجاد ظاهری نامناسب است. در این اختراع، با استفاده از تغییر موقعیت حلقه‌های کمربند شکمی و جانبی و طراحی خاص بخش‌های شکمی و کشاله شلوار، نیازی به محکم بستن کمربند در اطراف بدن نیست. این روش، علاوه بر راحتی بیشتر، از جابه‌جایی ناخواسته شلوار جلوگیری کرده و به ظاهری مرتب‌تر و جذاب‌تر منجر می‌شود، بدون اینکه پوشنده مجبور به تنظیم مداوم شلوار خود باشد.

شرح اختراع:

این اختراع به ترکیب شلوار و کمربند مربوط می‌شود که به طور مشترک برای فراهم آوردن درجه بالایی از راحتی برای پوشنده و ظاهری بسیار بهتر نسبت به محصولاتی که توسط تولیدات متعارف ارائه شده‌اند، همکاری می‌کنند.

یکی از نقص‌های شلوارهای اختراعات قبلی ناشی از موقعیت نسبی حلقه‌های کمربند جانبی و شکمی آن‌هاست که به طور معمول در یک سطح افقی مشترک قرار دارند.

هنگامی که شلوارهای اختراعات قبلی با یک کمربند پوشیده می‌شوند، لبه‌ی زیپ شلوار به دلیل نیروی جاذبه، تمایل دارد بیشتر از هر قسمت دیگر از کمر شلوار به سمت پایین حرکت کند که این امر ظاهری ناخوشایند برای پاچه‌های شلوار به وجود می‌آورد. در واقع، افرادی که پاهای صافی ندارند، در پوشیدن شلوارهای معمول به نحوی که ظاهری خوب داشته باشند، با دشواری زیادی مواجه شده‌اند، زیرا پاچه‌های شلوار تمایل دارند که بر اساس شکل پاهای پوشنده قرار گیرند و در نتیجه، چین‌های پاچه‌های شلوار به جای خط راست، به صورت غیرمنظم در می‌آیند.

تلاش‌های ناموفق زیادی در گذشته برای اصلاح این نقص شلوارها صورت گرفته است. به عنوان مثال، لبه‌ی زیپ با استفاده از یک دکمه یا موارد مشابه آن، به طور موقتی به قفل کمربند متصل شده تا پشتیبانی بیشتری فراهم کند. اما این اتصالِ ما بینِ قسمت مرکزی شلوار و قفل کمربند به تنهایی وضعیت را اصلاح نخواهد کرد، زیرا قفل کمربند به همراه قسمت جلویی شلوار به دلیل نیروی جاذبه به سمت پایین سُر خواهد خورد و ظاهری ناخوشایند برای شلوارها ایجاد خواهد کرد، مگر اینکه کمربند به شدت در اطراف بدن پوشنده، محکم شده باشد. این محکم شدن کمربندی که سفت پوشیده شده، ممکن است ظاهر کمی بهتری برای پاچه‌های شلوار به وجود آورد، اما تنها به قیمت راحتی و شاید آسیب به پوشنده خواهد بود.

از آنجا که کمربندها و شلوارهای اختراعات قبلی باید در اطراف بدن به طور غیرمعمولی محکم پوشیده شوند تا شلوارها به طور موقر قرار گیرند، با وجود اینکه بند شلوارها، ظاهری ناخوشایند داشته و با این واقعیت که شلوارها را به طور یکنواخت در اطراف لبه‌های بالاییشان پشتیبانی نمی‌کنند، بسیاری از افراد به استفاده از بند شلوار روی آورده‌اند.

ترتیب پشتیبانی که توسط اختراع حاضر پیش‌بینی شده، اجازه می‌دهد که کمربند به اندازه کافی به طور آزاد در اطراف تنه پوشیده شود تا بسیار راحت باشد و در عین حال، شلوارها را به گونه‌ای قابل ارائه و یکنواخت پشتیبانی کند که دیگر نیازی نباشد تا پوشنده به طور مداوم قسمت مرکزی شلوار خود را بالا ببرد، همانطور که در پوشش شلوارها و کمربندهای متعارف معمول وجود دارد.

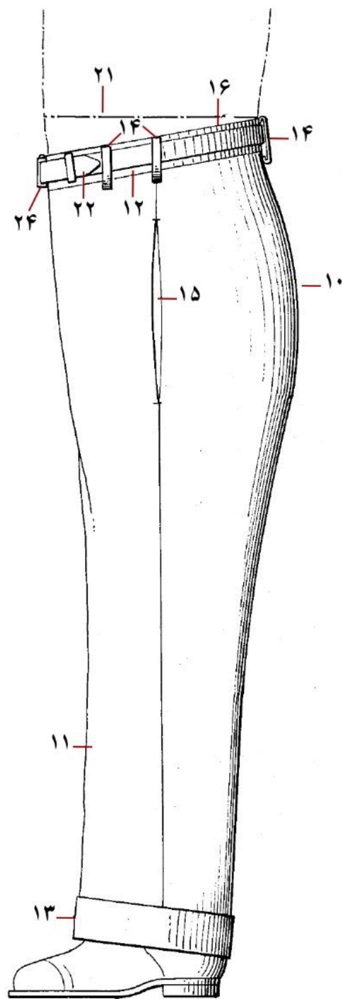
به‌طور کلی، مطابق با این اختراع، قسمت شکمی شلوار با تعلیق از یک کمربند که به‌طور آزاد پوشیده شده و از حلقه‌های شلوار عبور کرده، در وضعیت بالا نگه‌داشته می‌شود. این امر نیاز به محکم کردن کمربند در اطراف بدن پوشنده را از بین می‌برد و ظاهری خوب به پاچه‌های شلوار می‌بخشد، زیرا قسمت شکمی کمربند تحت نیروی جاذبه ناشی از اتصال آن با قسمت جلویی شلوار در وضعیتی زیر یک سطح افقی مشترک با لبه‌های بالایی حلقه‌های جانبی قرار می‌گیرد و در چنین وضعیتی از قسمت‌های جانبی بدن پوشنده، پشتیبانی می‌شود.

برای دستیابی به موفقیت در بالا نگه‌داشتنِ قسمت جلویی شلوارهای معمولی، بالاتر از وضعیتی که به طور طبیعی در این اختراع فرض می‌شود، علاوه بر تغییر ارتفاع نسبی حلقه‌های شکمی نسبت به حلقه‌های جانبی، ممکن است لازم باشد که قسمت کشاله‌ی شلوار نیز تغییر کند و برای بهبود ظاهر، قسمت شکمی شلوار باید به گونه‌ای برش داده شود که در حین پوشش موازی با کمربند قرار گیرد.

بنابراین، مطابق با اختراع حاضر، جابجایی خطی حلقه‌های جانبی از لبه‌های پایین پاچه‌های شلوار همانند شلوارهای معمولی، حفظ می‌شود؛ در حالی که جابجایی خطی حلقه‌های شکمی نسبت به لبه‌های پایین پاچه‌های شلوار کاهش می‌یابد.

در مورد تغییر قسمت کشاله، واضح است که برای بالا کشیدن قسمت جلویی شلوار، پارچه لازم باید از کشاله تأمین شود. به عبارت دیگر، پارچه‌ی قسمت کشاله باید به اندازه لازم کافی باشد تا اجازه دهد قسمت شکمی شلوار بدون چروک شدن بالا برود.

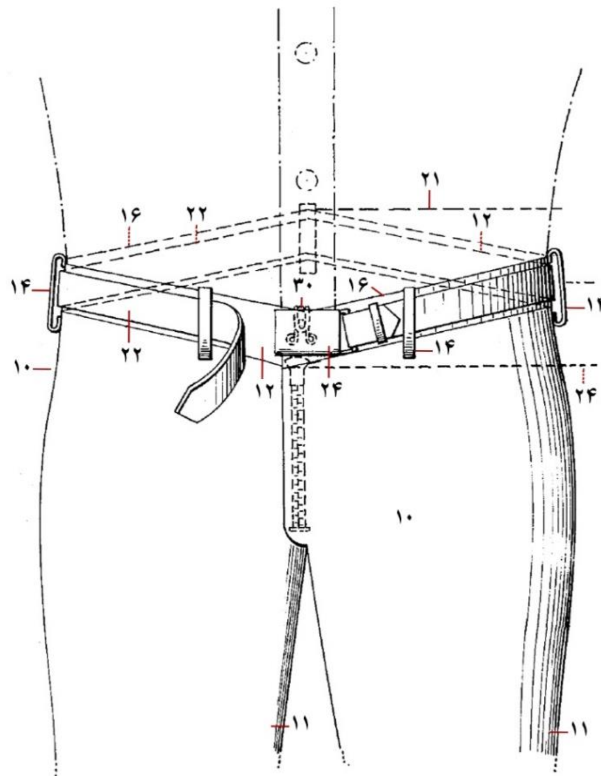
در شکل مطلوب اختراع، قسمت بالایی شکمی شلوار به گونه‌ای برش خواهد خورد که در وضعیت تعلیق موازی با کمربند از قسمت‌های جانبی پوشنده قرار گیرد. با این حال، این ویژگی لازم نیست که در شلوارهایی که با کمر مستقیم معمولی تولید شده‌اند، گنجانده شود، زیرا در چنین مواردی، حلقه‌های شکمی کمربند می‌توانند به موقعیت‌هایی که به طور قابل توجهی زیر لبه بالایی شلوار قرار دارند، جابجا و دوخته شوند.



۱۰- شلوار
۱۱- پاچه
۱۲- کمر
۱۳- مچ
۱٤- حلقه کمربند
۱۵- جیب
۱۶- لبه کمر
۲۱- خط تراز
۲۲- کمربند
۲٤- قفل

تصویر ۱، نمای جانبی شلوارها مطابق با اختراع حاضر.

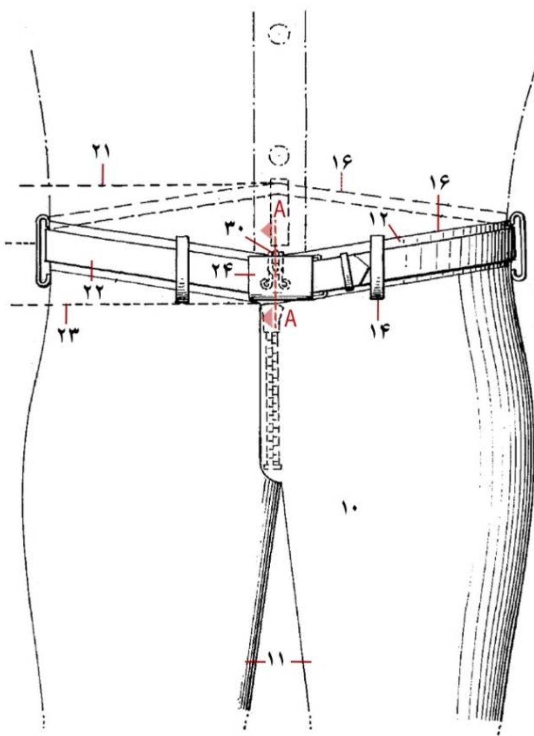
تصویر ۱، نمای جانبی شلوارها را مطابق با اختراع حاضر نشان می‌دهد و آن را در حین پوشیدن نمایش می‌دهد.



۱۰- شلوار
۱۱- پاچه
۱۲- کمر
۱٤- حلقه کمربند
۱۶- لبه کمر
۲۱- خط تراز
۲۲- کمربند
۲٤- قفل
۳۰- قلاب

تصویر ۲، نمای جلویی جزئی شلوارها قبل از محکم کردن کمربند.

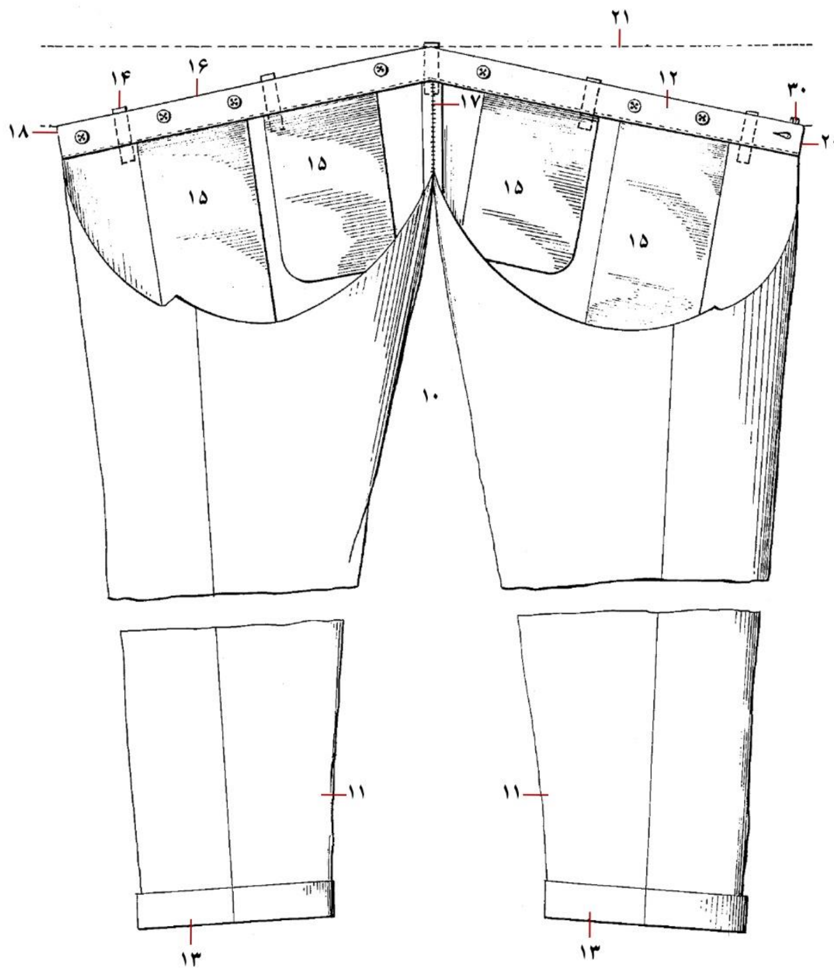
تصویر ۲، نمای جلویی جزئی شلوارها قبل از محکم کردن کمربند در اطراف بدن پوشنده و تنظیم شلوار را نشان می‌دهد.



۱۰- شلوار
۱۱- پاچه
۱۲- کمر
۱٤- حلقه کمربند
۱۶- لبه کمر
۲۱- خط تراز
۲۲- کمربند
۲۳- خط تراز
۲٤- قفل
۳۰- قلاب

تصویر ۳، نمای جلویی جزئی شلوارها بعد از محکم کردن کمربند.

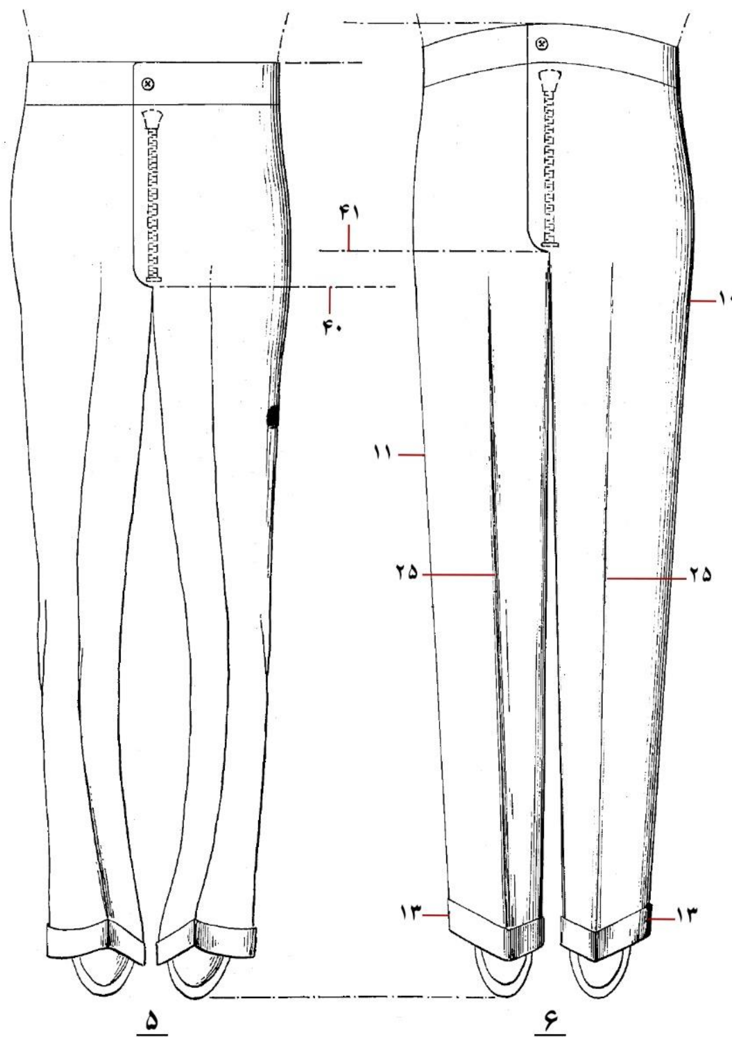
تصویر ۳، نمایی مشابه تصویر ۲ است که در آن کمربند در اطراف بدن پوشنده محکم شده و قسمت جلویی شلوار کمی بالا رفته تا به وضعیتی که در تصویر ۱ نشان داده شده، تنظیم شود.



۱۰- شلوار
۱۱- پاچه
۱۲- کمر
۱۳- مچ
۱٤- حلقه کمربند
۱۵- جیب
۱۶- لبه کمر
۱۷- دوخت مرکز پشتی
۱۸ و۲۰- لبـه های مرکز جلویی
۳۰- قلاب

تصویر ۴، نمای جانبی جزئی از شلوار که قسمت بالایی آن به‌طور جزئی باز شده.

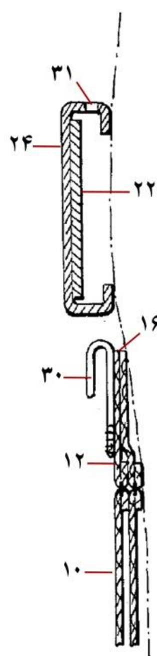
تصویر ۴، نمای جانبی جزئی از شلوارهاست که قسمت بالایی آن به‌طور جزئی باز شده تا نشان دهد که چگونه کمربند شلوارهای متعارف طبق اختراع تغییر یافته است.



۱۰- شلوار
۱۱- پاچه
۱۳- مچ
۲۵- چین های عمودی
٤۰ و ٤۱- خـط تراز و موقعیت

تصویر ۵، نمای پرسپکتیوی از شلوارهای متعارف در تن فردی با پاهای ناصاف و تصویر ۶، نمای پرسپکتیوی از شلوارهای تصویر ۵ با قسمت جلویی بالا رفته.

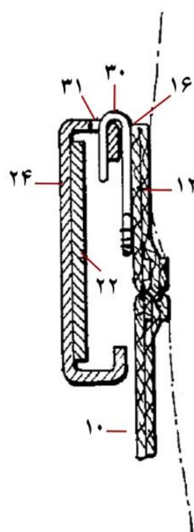
تصویر ۵، نمای پرسپکتیوی از شلوارهای متعارف است که توسط فردی با پاهایی ناصاف پوشیده شده؛ در حالی که تصویر ۶، نمای پرسپکتیوی از شلوارهای تصویر ۵ را نشان می‌دهد که توسط همان فرد پوشیده شده، اما قسمت جلویی شلوار مطابق با اختراع بالا رفته است.



۱۰- شلوار
۱۲- کمر
۱۶- لبه کمر
۲۲- کمربند
۲٤- قفل
۳۰- قلاب
۳۱- روزنه

تصویر ۷، نمای مقطعی از یک قفل کمربند و یک قلاب متصل به شلوار.

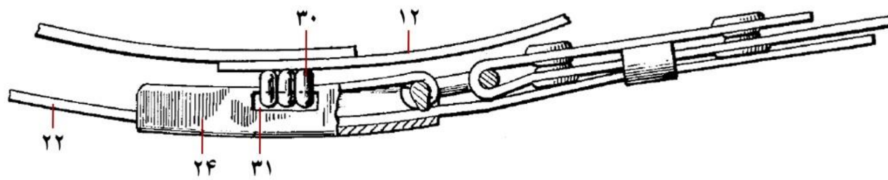
تصویر ۷، نمای مقطعی از یک قفل کمربند و یک قلاب متصل به شلوار است که برای همکاری با قفل طراحی شده و قفل و قلاب به‌صورت جداگانه نشان داده شده‌اند.



۱۰- شلوار
۱۲- کمر
۱۶- لبه کمر
۲۲- کمربند
۲٤- قفل
۳۰- قلاب
۳۱- روزنه

تصویر ۸، نمای مقطعی از قفل و قلاب در امتداد خط A-A از تصویر ۳.

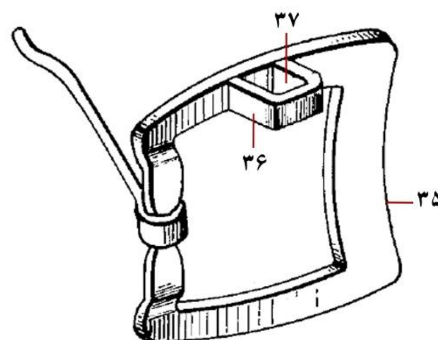
تصویر ۸، نمای مقطعی از قفل و قلاب است که در امتداد خط A-A از تصویر ۳ به سمت فلش‌ها گرفته شده و قلاب به قفل متصل شده است.



۱۲- کمر
۲۲- کمربند
۲٤- قفل
۳۰- قلاب
۳۱- روزنه

تصویر ۹، نمایی جزئی از بالای قفل و قلاب موجود در تصویر ۸.

تصویر ۹، نمایی جزئی از بالای قفل و قلاب است که در تصویر ۸ نشان داده شده و قفل به‌طور جزئی شکسته شده است.



۳۵- فریم یا قاب
۳۶- لبه
۳۷- روزنه

تصویر ۱۰، نمای پرسپکتیوی از یک نوع دیگر قفل کمربند.

تصویر ۱۰، نمای پرسپکتیوی از یک نوع دیگر قفل کمربند برای استفاده با اختراع است.

با رجوع به جزئیات تصاویر، به‌ویژه تصاویر ۱ تا ۴ مشخص می‌شود، شلوارهایی که شامل پاچه‌های ۱۱، کمر ۱۲، مچ‌های ۱۳، حلقه‌های کمربند ۱۴ و جیب‌های ۱۵ هستند، نشان داده شده‌اند و این شلوارها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که لبه بالایی یا لبه کمر ۱۶ طبق اختراع حاضر تغییر یافته است.

همان‌طور که در تصویر ۴ نشان داده شده، لبه کمر ۱۶ از دوخت مرکز پشتی ۱۷ به سمت لبه‌های مرکز جلویی ۱۸ و ۲۰ در ناحیه زیپ به سمت پایین کشیده شده، همان‌طور که با مقایسه با خط افقی شکسته ۲۱ به راحتی قابل مشاهده است. در واقع، دو بخش چپ و راست لبه کمر ۱۶ در ارتباطی شبیه به V معکوس قرار دارند، به‌طوری که هر بخش به سمت افقی تمایل دارد.

زمانی که شلوار با کمربند ۲۲ که قفل ۲۴ را دارد (تصاویر ۱ تا ۳) پوشیده می‌شود، مرکز جلوی لبه کمر ۱۶ به طور قابل توجهی پایین‌تر از مرکز عقب این لبه، قبل از محکم کردن کمربند قرار دارد (تصویر ۲)، همان‌طور که با مقایسه خطوط نقطه‌چین ۲۱ و ۲۳ به راحتی قابل مشاهده است. وقتی که کمربند محکم می‌شود (تصاویر ۱ و ۳) و کمرِ شلوار به دور کمر پوشنده فشرده می‌شود، تمایل شلوارها به سمت بالا کشیدنِ قسمت جلویی به موقعیتی بین موقعیت جلوی لبه کمر نشان داده شده در تصویر ۲ و قسمت عقب لبه (تصویر ۳) است، که در نتیجه پاچه‌ها به شیوه‌ای تنظیم می‌شوند که در ادامه توصیف می‌شود.

این نتیجه همچنین می‌تواند از طریق استفاده از یک کمر الاستیک یا بند شلوارهایی که برای بالا بردن جلوی لبه ۱۶ به گونه‌ای مشابه تنظیم شده‌اند، حاصل شود.

در تصویر ۵، شلوارهای متعارف نشان داده شده‌اند که توسط فردی با پاهایی ناصاف پوشیده شده‌اند. پاچه‌های این شلوارها به‌طور مستقیم آویزان نمی‌شوند بلکه متناسب با تصویر پاهای پوشنده قرار می‌گیرند، به‌طوری که چین‌ها کج و ناموازی شده و ظاهری ناخوشایند تولید می‌کنند، همان‌طور که مشاهده می‌شود.

در تصویر ۶، بخش پایینی تنه و پاهای همان فرد نشان داده شده‌اند که با شلوارهایی که به بالا کشیده شده، پوشیده شده‌اند، همان‌طور که در این اختراع پیشنهاد شده است. پاچه‌های شلوار با کشیده شدن به سمت بالا، همان‌طور که توضیح داده شد، به‌طور صاف آویزان می‌شوند و در فاصله‌ای قرار گیرند، به‌طوری که چین‌های ۲۵ عمودی و موازی یکدیگر هستند و بنابراین شلوار ظاهری دلپذیر و با وقار دارد.

بالا بردن لبه جلویی ممکن است با استفاده از یک سیستم قلاب و قفل، مانند آنچه در تصاویر ۷ تا ۹ نشان داده شده، انجام شود. برای این کار، قلاب ۳۰ به شلوار، در نزدیکی لبه مرکز جلویی راست ۲۰ (همان‌طور که در تصویر ۹ دیده می‌شود) وصل شده است. لبه کمر ۱۶ و سطح بالایی یا لبه قفل کمربند به‌گونه‌ای ساخته شده‌اند که روزنه یا شکاف ۳۱ را برای دریافت قلاب ۳۰ داشته باشد. بنابراین، با محکم کردن کمربند به دور کمر پوشنده، کمربند تمایل دارد که به موقعیت افقی قرار گیرد و در این حین جلوی شلوار را بالا می‌برد (نگاه کنید به تصاویر ۲ و ۳).

البته روشن است که با بالا بردن جلوی شلوار مطابق با اختراع، ممکن است قسمت دوخت کشاله شلوار افزایش یابد تا اجازه دهد پارچه پاچه‌های شلوار به هم نزدیک شوند و تراز موازی مورد نظر چین‌های ۲۵ را فراهم کنند. این امر به‌صورت دیاگرام در خط‌های شکسته ۴۰ و ۴۱ در تصاویر ۵ و ۶ نشان داده شده است.

در تصویر ۱۰، نوع دیگری از قفل کمربند نشان داده شده که شامل قاب ۳۵ با لبه ۳۶ در قسمت پشتی بخش بالای قاب است که دارای روزنه ۳۷ برای دریافت قلاب ۳۰ می‌باشد.

با توجه به اینکه تغییرات مختلفی ممکن است در فرم، ساخت و ترتیب اجزا بدون خروج از روح و محدوده اختراع و بدون قربانی کردن هیچ‌یک از مزایای آن انجام شود، باید درک شود که همه موارد به‌عنوان مثال توصیف شده‌اند و نه به‌عنوان یک محدودیت از این اختراع.

*جمع‌بندی

به طور کلی ساختار حالت‌های مختلف ماشین‌های تایپ حروف عربی و اصلاحات صورت گرفته در آن را می‌توان به شکل زیر دسته بندی کرد :

حالت۱)

شلوارهایی با یک بخش کمر، یک بخش زیپ مرکزی، یک بخش پوششی شکمی، یک کشاله و بخش‌های پاچه، حلقه‌های کناری و شکمی که توسط شلوارها در هر طرف بخش زیپ نگه‌داشته شده‌اند، حلقه‌های کناری و شکمی در هر طرف بخش زیپ در خطوط همگرا قرار دارند که به سمت پایین از طرفین شلوار به سمت زیپ در عرض بخش پوششی شکمی متمایل می‌شوند و وسایل حمایتی در بخش زیپ در نقطه همگرایی این خطوط وجود دارد، به‌طوری که بخش‌های جلویی شلوار با استفاده از یک کمربند که برای عبور از این حلقه‌ها و درگیر شدن با وسایل حمایتی طراحی شده است، در وضعیت بالا نگه داشته می‌شوند.

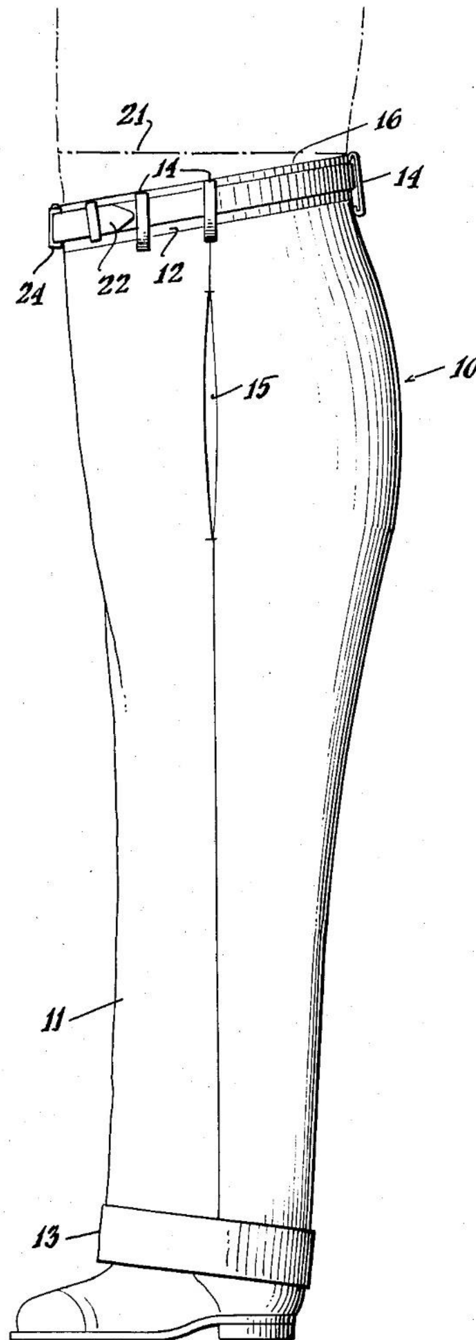
حالت۲)

در ترکیب، یک جفت شلوار و یک کمربند، این شلوارها دارای یک بخش کمر، یک بخش زیپ مرکزی، یک بخش پوششی شکمی، یک کشاله و بخش‌های پا، حلقه‌های کناری و شکمی که توسط شلوارها در هر طرف بخش زیپ نگه‌داشته شده‌اند، حلقه‌های کناری و شکمی در هر طرف بخش زیپ در خطوط همگرا قرار دارند که به سمت پایین از طرفین شلوار به سمت زیپ در عرض بخش پوششی شکمی متمایل می‌شوند، یک قلاب در بخش زیپ در نقطه همگرایی این خطوط، و یک کمربند که از طریق این حلقه‌ها عبور کرده و یک سوکت برای دریافت آن قلاب فراهم می‌کند، به‌طوری که بخش‌های جلویی شلوار در وضعیت بالا بر روی بدن پوشنده نگه داشته می‌شوند.

April 24, 1956 S. KHALIL **2,742,647**

TROUSERS AND SUPPORT THEREFOR

Filed March 12, 1953 5 Sheets-Sheet 1

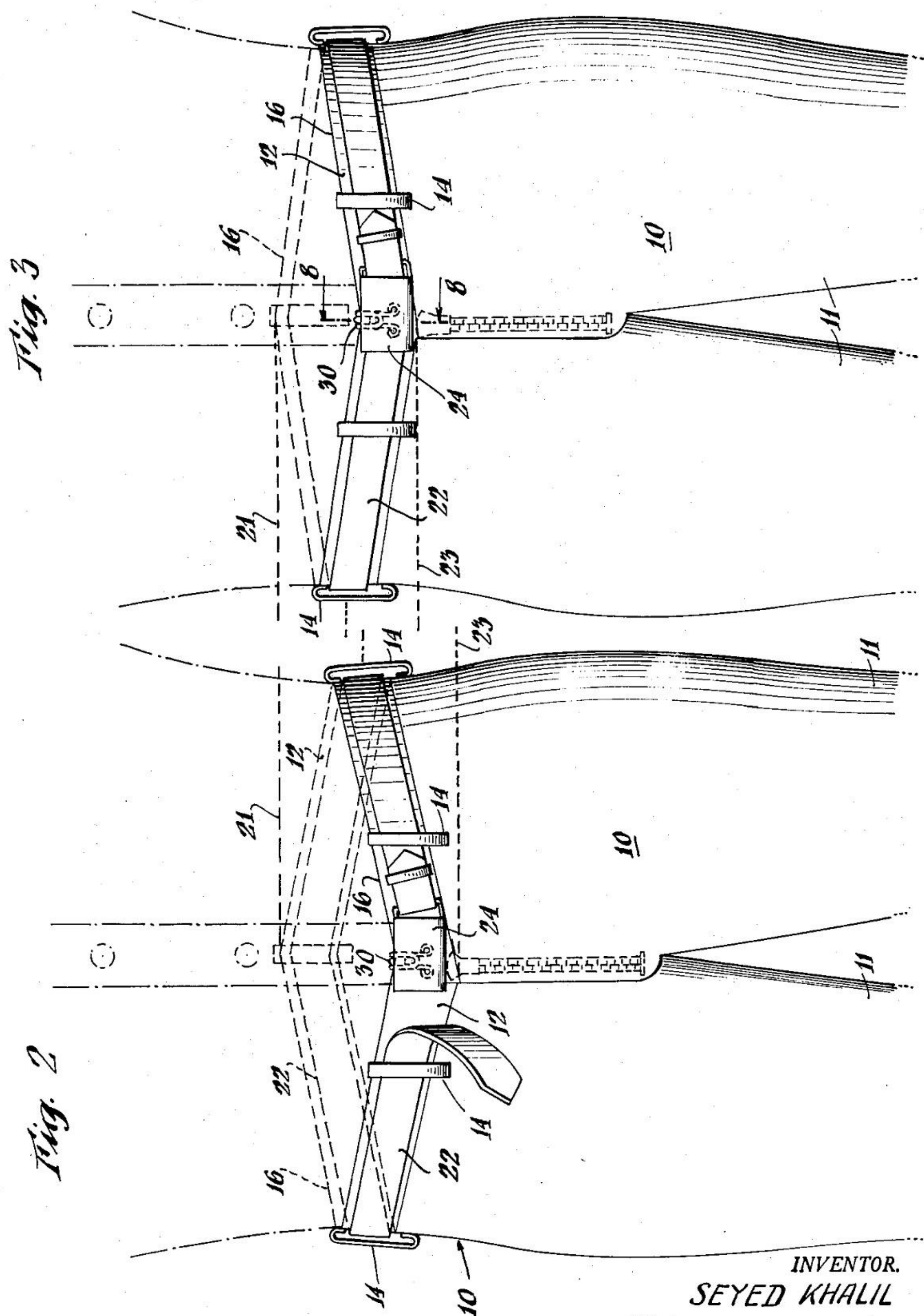


INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY Leo C. Krazinski
ATTORNEY

April 24, 1956 **S. KHALIL** **2,742,647**

TROUSERS AND SUPPORT THEREFOR

Filed March 12, 1953 5 Sheets-Sheet 2

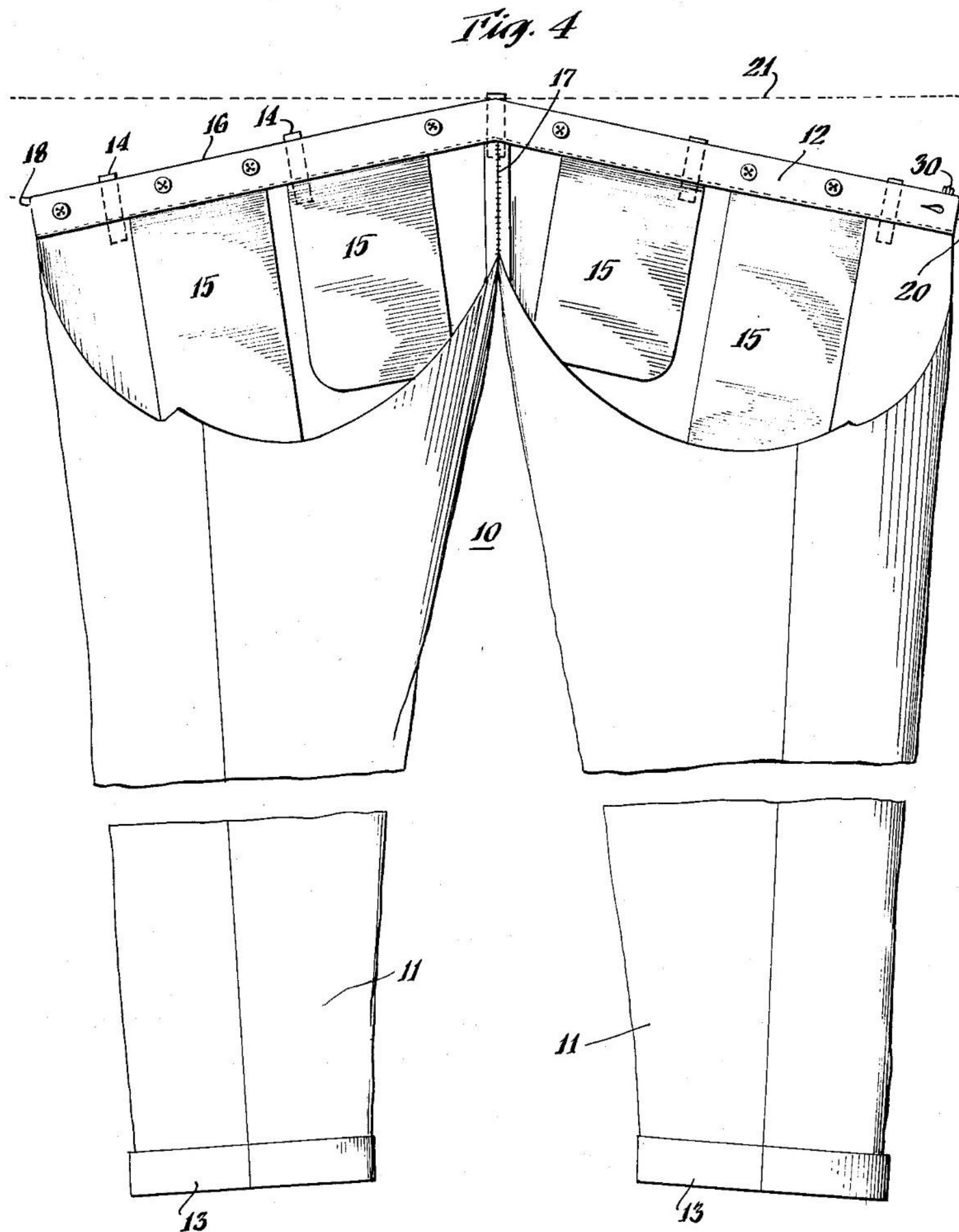


INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY Leo C. Krazinski
ATTORNEY

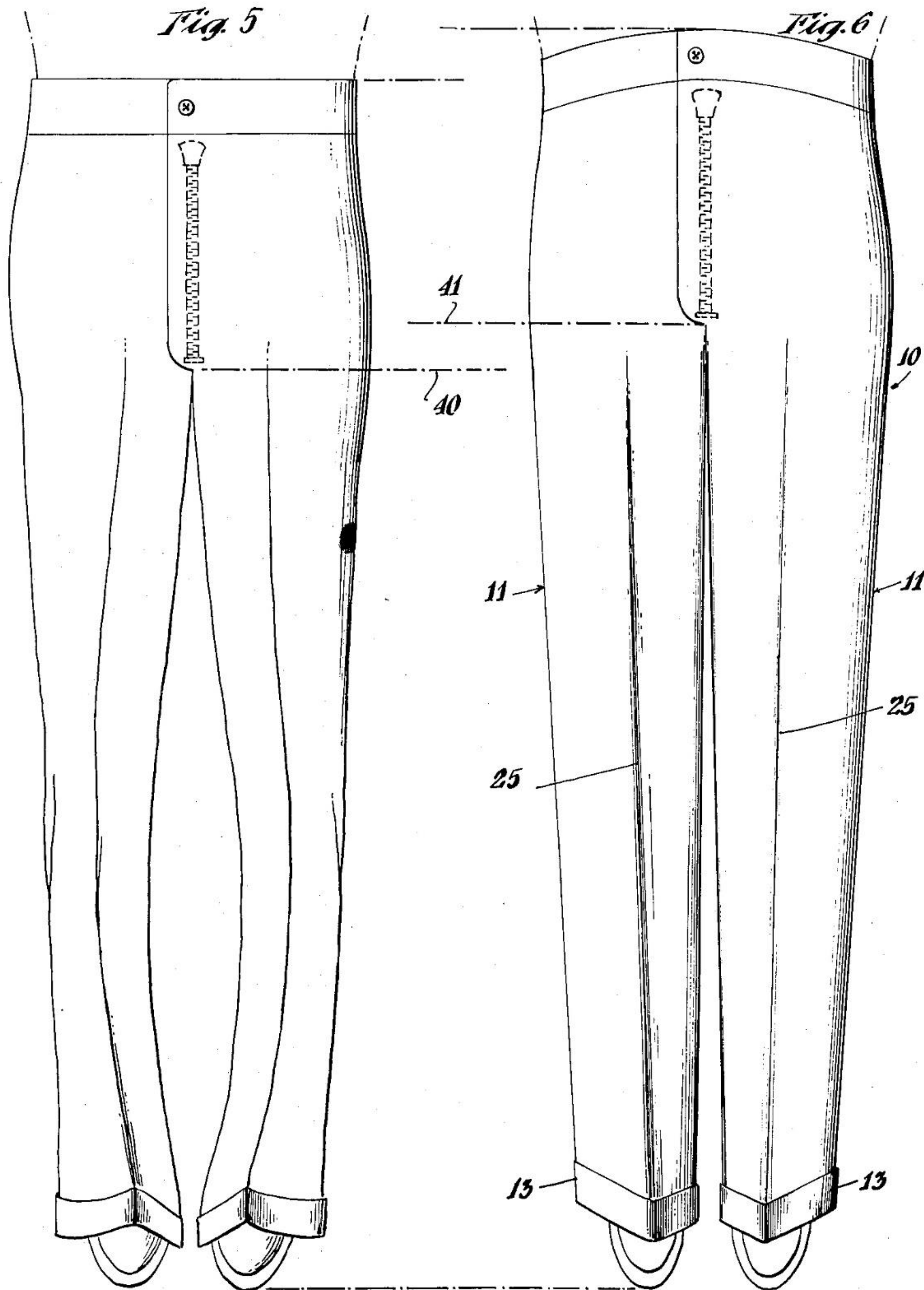
April 24, 1956 S. KHALIL 2,742,647

TROUSERS AND SUPPORT THEREFOR

Filed March 12, 1953 5 Sheets-Sheet 3



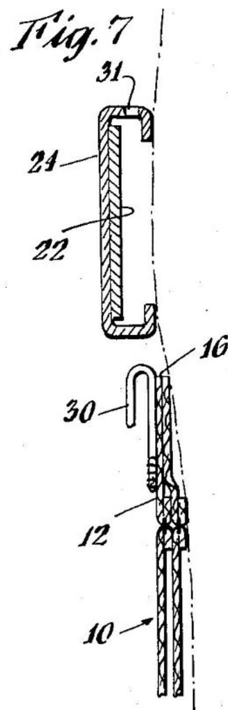
INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY Leo C. Krazinski
ATTORNEY

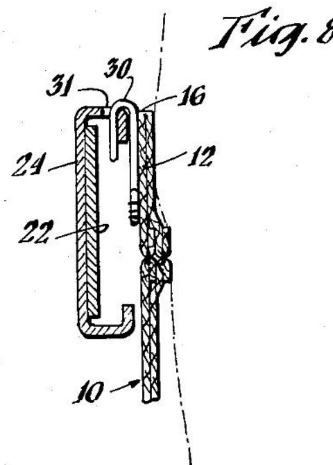

April 24, 1956
S. KHALIL
2,742,647
TROUSERS AND SUPPORT THEREFOR
Filed March 12, 1953
5 Sheets-Sheet 4
Fig. 5
Fig. 6
41
40
10
11
11
25
25
13
13
INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY
Leo C. Krazinski
ATTORNEY

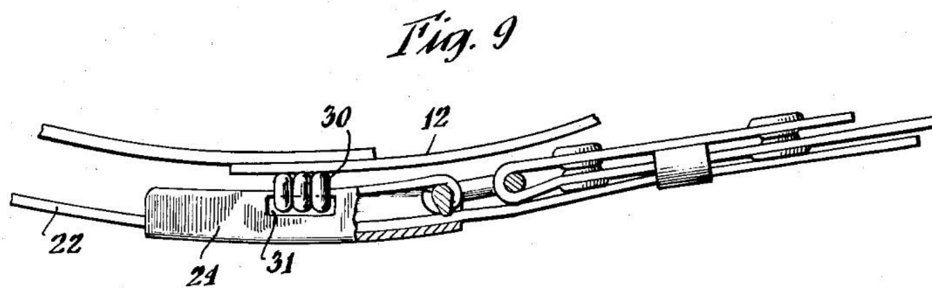
April 24, 1956 S. KHALIL 2,742,647

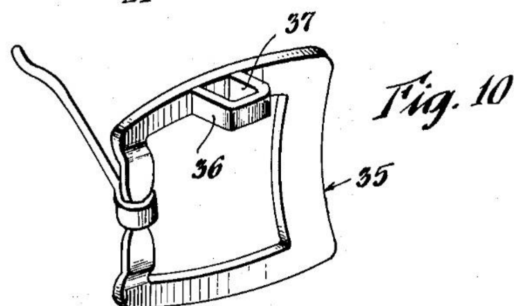
TROUSERS AND SUPPORT THEREFOR

Filed March 12, 1953 5 Sheets-Sheet 5









INVENTOR.
SEYED KHALIL
BY Leo C. Krazinski
ATTORNEY

United States Patent Office 2,742,647
Patented Apr. 24, 1956

1

2,742,647

TROUSERS AND SUPPORT THEREFOR

Seyed Khalil, New York, N. Y.

Application March 12, 1953, Serial No. 341,916
2 Claims. (Cl. 2—236)

This invention relates to a trouser and belt combination cooperating to provide a high degree of comfort to the wearer and a vastly better appearance than have been provided by products of conventional manufacture.

One of the defects of trousers of the prior art results from the relative positions of their lateral and ventral belt loops which are conventionally arranged in a common horizontal plane.

When such trousers of the prior art are worn with a belt, the fly flap of the trousers, due to the pull of gravity, tends to move downwardly more than any other part of the waistband, rendering the appearance of the legs of the trousers unpleasant. Indeed, men with legs which are not straight have had considerable difficulty in wearing conventional trousers in a manner to present a good appearance, because the trouser legs have tended to follow the contour of the wearer's legs, and consequently, the creases of the trouser legs have assumed an irregular rather than straight line.

Numerous unsuccessful attempts have been made in the past to correct this defect of trousers. For example, the fly flap has been releasably connected to the belt buckle by means of a button or the like to provide additional support. Such a connection between the central part of the ventral portion of trousers with the buckle of a belt alone will not rectify the situation however, for the belt buckle together with the front part of the trousers will, due to the pull of gravity, slip downwardly and ruin the appearance of the trousers unless the belt is constricted very tightly about the body of the wearer. Such constriction of a tightly worn belt will tend to produce a slightly better appearance of the trouser legs, but solely at the expense of comfort and perhaps injury to the wearer.

Since belts and trousers of the prior art have to be worn excessively tightly about the body if the trousers are to be supported in a presentable manner, many men have resorted to the use of suspenders despite their unsightly appearance and despite the fact that they do not support the trousers uniformly about their upper edges.

The supporting arrangement contemplated by the present invention permits the belt to be worn sufficiently loosely about the torso so as to be quite comfortable and at the same time support the trousers so presentably and so uniformly that it becomes unnecessary for the wearer to elevate the central portion of his trousers continually as is so common where conventional trousers and belts are employed.

Generally speaking, in accordance with the present invention the ventral portion of the trousers is maintained in an elevated condition by suspension from a loosely worn belt received through the trouser loops. This eliminates the necessity of tightly constricting the belt about the body of the wearer and imparts a good appearance to the trouser legs, since the ventral portion of the belt under the force of gravity imposed by its

2

connection with the front of the trousers assumes a position below a horizontal plane common to the upper edges of the lateral loops and is supported in such position from the lateral portions of the body of the wearer.

To successfully accomplish the elevation of the front of conventional trousers above the position it would naturally assume in accordance with this invention, in addition to changing the relative height of the ventral loops with respect to the lateral loops, it may be necessary to modify the crotch, and for improved appearance, the ventral portion of the trousers may be cut so as to lie parallel to the belt as worn.

Thus in accordance with the present invention, the rectilinear displacement of the lateral loops from the bottom edges of the trouser legs is maintained as in conventional trousers, while the rectilinear displacement of the ventral loops relative to the bottom edges of the trouser legs is reduced.

As regards the modification of the crotch portion, it is obvious that to pull up the front of the trousers the necessary fabric should come from the crotch. In other words, the crotch material should be sufficient to permit elevation of the ventral portion of the trousers without wrinkling.

In the preferred form of the invention, the upper ventral portion of the trousers will be cut so as to lie parallel with the belt in its position of suspension from the lateral portions of the wearer. However, this feature need not be incorporated in trousers which have been manufactured with the conventional straight line waist band, since in such cases the ventral belt loops may be shifted and sewn in positions well below the upper edge of the trousers as described herein.

In the drawings:

Fig. 1 is a side elevational view of trousers in accordance with the invention, illustrating the same as worn.

Fig. 2 is a fragmentary front view of the trousers prior to fastening the belt about the body of the wearer and adjusting the trousers.

Fig. 3 is a view similar to Fig. 2, illustrating the belt fastened about the body of the wearer and the front of the trousers raised slightly to adjust the same to the position shown in Fig. 1.

Fig. 4 is a fragmentary view in elevation of the trousers with the upper portion thereof partially opened to show the manner in which the waist band of conventional trousers has been altered in accordance with the invention.

Fig. 5 is a perspective view of conventional trousers when worn by a person having legs which are not straight.

Fig. 6 is a perspective view of the trousers of Fig. 5, when worn by the same person, but shown with the front of the trousers raised in accordance with the invention.

Fig. 7 is a sectional view of a belt buckle and a hook secured to the trousers adapted to cooperate with the buckle, the buckle and hook being shown in dissociated relation.

Fig. 8 is a sectional view of the buckle and hook taken along line 8—8 of Fig. 3 in the direction of the arrows, showing the hook attached to the buckle.

Fig. 9 is fragmentary plan view of the buckle and hook, shown in Fig. 8, with the buckle partially broken away.

Fig. 10 is a perspective view of another form of belt buckle for use with the invention.

Referring to the drawings in detail, particularly to Figs. 1 to 4 thereof, trousers **10** are shown which comprise legs **11**, a waist band **12**, cuffs **13**, belt loops **14** and pockets **15**, and which trousers are tailored so that the upper edge or waist band edge **16** is modified in accordance with the present invention.

As illustrated in Fig. 4, the waist band edge 16 extends from the rear center seam 17 in a downwardly direction toward front center edges 18 and 20 at the fly, as can be readily seen by comparison with the horizontal broken line 21. In effect, the left and right sections of the waist band edge 16 are in inverted V-like relation, with each section inclined downwardly to the horizontal.

When the trousers are worn with a belt 22 having a buckle 24 (Figs. 1 to 3), the center of the front of the waist band edge 16 is considerably below the center of the back of this edge prior to fastening the belt (Fig. 2), as is readily seen by comparing the dotted lines 21 and 23. When the belt is fastened (Figs. 1 and 3) and the waist band is constricted about the waist of the wearer, the tendency of the trousers is to pull the front thereof upwardly to a position between the position of the front of the waist band edge shown in Fig. 2 and the back of the edge (Fig. 3), whereby the legs thereof are adjusted in the manner about to be described.

This result can also be accomplished by means of an elastic waist band or suspenders arranged to elevate the front of the edge 16 in a similar manner.

In Fig. 5, conventional trousers are shown as worn by a person having legs which are not straight. The legs of these trousers do not hang straight but follow the contour of the legs of the wearer, whereby the creases are crooked and out of parallelism and produce an unpleasant appearance, as shown.

In Fig. 6, the lower torso and legs of the same person are shown as clothed with the trousers drawn up, as suggested by the invention. The legs of the trousers by being pulled upwardly, as just described, are caused to hang straight in spaced relation as shown with the creases 25 vertical and parallel to eath other, whereby the trousers have a pleasant and dignified appearance.

The raising of the front edge may be assisted by a hook and buckle arrangement, such as illustrated in Figs. 7 to 9. To accomplish this, a hook 30 is fastened to the trousers adjacent the right front center edge 20 (as viewed in Fig. 9). The waist band edge 16, and the upper face or flange of the belt buckle is formed with an aperture or slot 31 for receiving the hook 30. Thus, upon constricting the belt about the waist of the wearer, the belt tends to assume a horizontal position and in so doing raises the front of the trousers (see Figs. 2 and 3).

It is of course understood that in raising the trouser front in accordance with the invention that the crotch portion of the trousers may be increased so as to permit the fabric of the trouser legs to approach each other and provide the desired parallel alignment of the creases 25. This is diagrammatically illustrated by the broken lines 40 and 41 shown in Figs. 5 and 6.

In Fig. 10, a different form of belt buckle is shown

which comprises a frame 35 having a lug 36 at the rear of the upper frame section, provided with an opening 37 for receiving the hook 30.

As various changes may be made in the form, construction, and arrangement of the parts herein, without departing from the spirit and scope of the invention and without sacrificing any of its advantages, it is to be understood that all matters are to be interpreted as illustrative and not in any limiting sense.

What is claimed is:

1. Trousers having a waist band portion, a centrally disposed fly portion, an abdominal covering portion, a crotch and leg portions, lateral and ventral loops carried by said trousers on each side of said fly portion, said lateral and ventral loops on each side of said fly portion lying transversely of converging lines which are directed downwardly from the sides of the trousers to the fly across said abdominal covering portion, and supporting means on said fly portion at the point of convergence of said lines, whereby the front portions of the trousers will be maintained in elevated condition on a wearer by means of a belt adapted to be threaded through said loops and engaged with said supporting means.

2. In combination, a pair of trousers and a belt, said trousers having a waist band portion, a centrally disposed fly portion, an abdominal covering portion, a crotch and leg portions, lateral and ventral loops carried by said trousers on each side of said fly portion, said lateral and ventral loops on each side of said fly portion lying transversely of converging lines which are directed downwardly from the sides of the trousers to the fly across said abdominal covering portion, a hook on said fly portion at the point of convergence of said lines, and a belt threaded through said loops and providing a socket receiving said hook, whereby the front portions of said trousers will be maintained in elevated condition on a wearer.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

478,281	Hamilton et al.	July 5, 1892
849,677	Grote	Apr. 9, 1907
871,884	Noetzel	Nov. 26, 1907
949,827	Kurtz	Feb. 22, 1910
1,427,335	Struck	Aug. 29, 1922
1,775,929	Bjornwald	Sept. 16, 1930
1,779,224	Berger	Oct. 21, 1930
1,793,109	MacKenzie	Feb. 17, 1931

FOREIGN PATENTS

393,232	France	Dec. 16, 1908